



Instituut voor Landbouw- en Visserijonderzoek

# STUDIE MET BETREKKING TOT DE OPVOLGING VAN DE BAGGER STORTPROEF IN FUNCTIE VAN DE GARNAALVISSERIJ

ILVO MEDEDELING nr 161

april 2014



Gert Van Hoey  
Jozefien Derweduwen  
Ellen Pecceu  
Bart Vanelslander  
Els Torreele  
Kris Hostens  
Hans Polet



# **Studie met betrekking tot de opvolging van de bagger stortproef in functie van de garnaalvisserij**

ILVO MEDEDELING nr 161

april 2014

ISSN 1784-3197

Wettelijk Depot: D/2014/10.970/161

Gert Van Hoey  
Jozefien Derweduwen  
Ellen Pecceu  
Bart Vanelslander  
Els Torreele  
Kris Hostens  
Hans Polet





## Studie met betrekking tot de opvolging van de bagger stortproef in functie van de garnaalvisserij.

Gert Van Hoey, Jozefien Derweduwen, Ellen Pecceu, Bart  
Vanelslander, Els Torreele, Kris Hostens en Hans Polet



# Inhoudstafel

## Contents

Inhoudstafel .....	3
1      Samenvatting .....	5
2      Inleiding.....	7
3      De Belgische garnaalvisserij.....	9
3.1    Methodologie.....	9
3.2    Visserij inspanning (VMS).....	10
3.3    Visserij inspanning ter hoogte van de loswallen.....	11
3.4    Garnaalaanlanding Belgische vloot .....	14
4      Het voorkomen van grijze garnaal ( <i>Crangon crangon</i> ) in de Belgische kustzone.....	17
4.1.1    Methodologie.....	17
4.1.2    Resultaten .....	18
5      Het voorkomen van grijze garnaal op en rond de loswallen .....	22
5.1    Algemeen .....	22
5.2    Detailpatroon per loswal .....	23
5.2.1    Densiteit en biomassa .....	23
5.2.2    Lengte-frequentie distributie .....	25
5.3    Relatie garnaalvoorkomen – stortintensiteit .....	27
5.4    Conclusie .....	28
6      Monitoring stortproef .....	29
6.1    Materiaal en methode.....	29
6.2    Resultaten .....	32
6.2.1    Epibenthos en garnaal .....	33
6.2.2    Vis.....	36
7      Veiligheid voor visserijactiviteit en bagger storten.....	37
7.1    Veiligheidsmonitoring tijdens stortproef .....	37
7.2    Input vanuit de garnaalvisserij sector.....	38
8      Referenties.....	40
Annexen .....	41



## ILVO document controle

<b>Ingediend bij</b>	Frans Coussement
<b>Datum van indienen</b>	30/04/2014
<b>Projectmanager</b>	Gert Van Hoey
<b>Rapport samengesteld door</b>	Gert Van Hoey, Jozefien Derweduwen, Bart Vanelslander, Els Torreele en Hans Polet
<b>Kwaliteitscontrole door</b>	Frans Coussement en Hans Polet
<b>Goedgekeurd door &amp; datum</b>	
<b>Versie</b>	Final version

<b>Versie Controle Geschiedenis</b>			
<b>Auteur</b>	<b>Datum</b>	<b>Commentaar</b>	<b>Versie</b>
Gert Van Hoey	31/01/2014		V1
Hans Polet	23/02/2014		V1
Frans Coussement	28/02/2014	Overleg met Kabinet Landbouw en Visserij, garnalvissers	V1
Gert Van Hoey	30/04/2014		Final version

# 1 Samenvatting

In functie van de vermindering van de recirculatie van baggerspecie naar de haven van Zeebrugge, voert Maritieme toegang (Vlaamse overheid) een onderzoek uit naar een alternatief voor het storten van baggerspecie rond Zeebrugge. Hiervoor werd er een stortproef van 1 maand georganiseerd in het Wandelaar gebied ten Westen van Zeebrugge, welke aanving op 1 oktober 2013. Dit bleek een slecht moment te zijn aangezien de garnalvisserij nog volop aan het vissen waren in dat gebied. Daarom is de stortproef, na overleg tussen de betrokken partijen opgeschoven naar 21 oktober. Op basis van dit overleg werd er ook beslist dat een meer gedetailleerde studie noodzakelijk is over de mogelijke impact van het baggerstorten op de garnalvisserij.

In deze studie werd daarom een volledig beeld bepaald van de ruimtelijke en temporele verspreiding van de Belgische garnalvisserij over de laatste jaren. Ten tweede werd er bepaald of er een mogelijke impact is van het baggerstorten op het garnalvoorkomen. Ten derde, voerden we een monitoring uit naar mogelijke impacten van het baggerstorten tijdens de stortproef op het voorkomen van garnalen en de mogelijkheid om aan garnalvisserij (veiligheid) te doen in dat gebied.

## **Waar is de Belgische garnalvisserij operationeel?**

Hiervoor werd de ruimtelijke en temporele verspreiding van de garnalvisserij in de kustzone over de laatste jaren (2006-2012) in detail in kaart gebracht. De analyses van de VMS inspanning van de garnalvisserij toont aan dat vooral langs de randen van de zandbanken de Wandelaar, vlakte van de Raan, Wenduinebank, Stroombank en Trapegeer-Broers bank werd gevist. De piek in visserij inspanning begint soms reeds in juli, in andere jaren pas in september en gaat door tot zelfs in november, wat duidt op jaarlijkse variatie in inspanning. Als we bepaalden wat de garnalvisserij inspanning was in de omgeving van de proefstort locatie (hok van 1.5 op 1.5km) zien we dat 5 à 10 percent van alle Belgische garnalvisserij plaatst vond in dat gebied in de maanden juni t.e.m. september (en soms ook later). Dit duidt erop dat het gebied enig belang heeft voor de garnalvisserij in de Belgische kustzone. De analyse van de aanvoer kaarten gaven dezelfde resultaten.

## **Is er een invloed van de baggerstortlocaties op de garnalvisserij activiteit?**

Hiervoor werd gekeken wat het gedrag (op basis van VMS) is van de garnalvisserij ter hoogte van de huidige loswallen. Voor Br&W S2 en Br&W Oostende was er een relatie tussen visserij inspanning en stortintensiteit, dus in jaren waarin meer gestort wordt was er minder garnalvisserij op deze locaties. Op de andere locaties was er geen verband, enerzijds omdat de loswallen van Nieuwpoort en Br&W Zeebrugge in gebieden liggen waar er sowieso weinig garnalvisserij is en anderzijds omdat er op S1 jaarlijks erg hoge stortintensiteit is (dus weinig variabiliteit in storten maar wel gekoppeld aan een lage visserij inspanning). De garnalvisserij vermelden dat ze sowieso het gebied rond de loswallen vermijden uit veiligheidsoverwegingen.

## **Is er een mogelijke impact op het garnalvoorkomen (Grijze garnal) door het baggerstorten?**

Op basis van de monitoring (2008-2012) ter hoogte van de huidige loswallen konden we nagaan of het garnalvoorkomen (densiteit, biomassa en hun lengte) enige invloed ondervond van deze activiteit. Er werd geen significante impact gemeten (statistisch getest) in onze uitgebreide dataset op het garnalvoorkomen (densiteiten) en hun grootte op alle loswallen. Enkel ter hoogte van loswal Zeebrugge oost (zeer slibrijk gebied) werd de garnalbiomassa mogelijks wel beïnvloed door het storten. De geobserveerde variaties

waren vooral toe te schrijven aan de natuurlijke ruimtelijke en temporele (seizoensale en jaar-tot-jaar) variatie in het garnaalvoorkomen in onze Belgische kustzone. Er werd ook geen duidelijke correlatie gevonden tussen de garnaaldensiteit en de hoeveelheid gestorte baggerspecie op jaarbasis op alle locaties.

#### **Wat is het effect van de stortproef op het garnaalvoorkomen?**

Daarnaast voerden we een monitoring uit naar mogelijke impacten van het baggerstorten tijdens de proef op het voorkomen van garnalen. Voor, tijdens en na de stortproef (gedumpte hoeveelheid rond de 400000 ton droge stof [1/10 van wat er jaarlijks op Zeebrugge oost wordt gestort]) werd er geen effect van het storten op het epibenthos, demersale vis en de garnalen (densiteiten, lengte) gemeten. De sleep in het stortgebied vertoonde zowel voor, tijdens als na de stortproef lagere waarden dan de randslepen en de controle slepen. De randslepen vertoonden gelijkere waarden dan de controle slepen. Hier waren de geobserveerde variaties toe te schrijven aan de natuurlijke ruimtelijke en temporele variaties. Er was dus niet direct een invloed van het storten (tijdelijke basis) op het garnaalvoorkomen in het Wandelaar gebied en zeker geen effect buiten de stortlocatie.

#### **Is er een veiligheidsprobleem voor de visserij in het stortproefgebied?**

De Belgische kustzone en hoofdzakelijk de oostelijke kustzone (monding Westerschelde) wordt gekenmerkt door het natuurlijk voorkomen van hogere slibconcentraties, niet enkel in de bagger- en stortzones. Door het storten van baggerspecie kunnen wel tijdelijk of permanent hogere slibhoeveelheden voorkomen in de waterkolom of op de bodem. In deze studie bekeken we of de aanwezige slibhoeveelheden van de stortproef enige invloed konden hebben op de mogelijkheid om er te vissen. De praktische problemen tijdens het vissen zijn volgens de vissers enerzijds het risico dat de kuil van het net voltrekt met slib wat schade aan het net kan veroorzaken en ook een risico inhoudt voor de veiligheid (stabiliteit van het vaartuig). De meerderheid van de slepen rond het stortgebied waren zuiver (slibvrij). In het impactgebied werden wel slepen bovengehaald met slib dat diende uitgewassen te worden, maar dit type slepen werd ook gevonden in de rand en controle slepen en dit zowel voor, tijdens als erna (geen éénduidig patroon toe te wijden aan de stortproef). Er werden geen onbehandelbare of niet boven te halen slepen gevonden. Dus er was tijdens onze observaties gedurende de stortproef geen ernstige hinder aan de veiligheid of aan de mogelijkheden om er te vissen. Dit sluit niet uit dat de garnaalvisser zelf vindt dat het storten van baggerspecie gelijk waar een verhoogd risico met zich meebrengt. Vandaar dat uit veiligheidsoverwegingen en de onzekerheid van aanwezigheid van slib, het gebied vermeden wordt. Hiervoor is het aangewezen dat baggerstortlocaties niet gesitueerd worden in belangrijke zones voor de garnaalvisserij.



## 2 Inleiding

Het Belgisch deel van de Noordzee (BPNS) is een regio gekenmerkt door een zeer intensief gebruik door allerlei menselijke activiteiten. Hierdoor kan er een conflict ontstaan tussen verschillende gebruikers in bepaalde gebieden. Om dit te vermijden of de intensiteit van het conflict te reduceren is het belangrijk om een grondige kennis te hebben van de ruimtelijke verspreiding van de menselijke activiteiten (sectoren) in het BPNS, het belang van het gebied voor elke sector en mogelijke impacten op socio-economisch en ecologisch vlak van de activiteiten.

Zulk conflict ontstond tussen de garnaalvisserij en de uitvoering van het dumpen van gebaggerd materiaal. In functie van de vermindering van de recirculatie van baggerspecie naar de haven van Zeebrugge, voert Maritieme toegang (Vlaamse overheid) een onderzoek uit naar een alternatief voor het storten van baggerspecie rond Zeebrugge. Uit modellering blijkt dat de recirculatie naar de haven kan verminderd worden bij het storten ten westen van Zeebrugge (Lauwaert et al., 2010). Om deze modellering uitkomst na te gaan werd er een stortproef georganiseerd, waarbij er gedurende 1 maand gestort werd ten westen van Zeebrugge. De locatie van de stortproef werd bepaald op basis van de modelleringsuitkomsten van de OD Natuurlijk milieu (KBIN) en besproken en vastgelegd op de ambtelijke werkgroep bagger (Lauwaert et al., 2011). Alvorens de stortproef startte heeft ILVO in opdracht van Maritieme toegang onderzocht wat de biologische waarde van het bodemleven (de organismen in het sediment) was in het Wandelaargebied, teneinde een ecologisch conflict te minimaliseren (Van Hoey et al., 2013, 2014). Dit omdat nationale en internationale studies aantonen dat de impact van het storten van baggerspecie voornamelijk merkbaar is op het bodemleven en in mindere mate op de mobiele fauna (Fredette et al, 2004; Bolan et al. 2003, 2006; Van Hoey et al., 2012).

Na de start van de proef op 1 oktober 2013 bleek dat er een conflict is met de garnaalvisserij, vooral wat de timing van deze stortproef betreft. Daarom is de stortproef, na overleg tussen de betrokken partijen opgeschoven naar 21 oktober. Op basis van dit overleg werd er ook beslist dat een meer gedetailleerde studie over de mogelijke impact van het baggerstorten op de garnaalvisserij noodzakelijk is, aangezien dit nog niet was uitgevoerd.

Volgende vragen werden in deze studie onderzocht.

1) Waar is de Belgische garnaalvisserij operationeel?

Hiervoor worden de ruimtelijke en temporele verspreiding van de garnalvisserij in de kustzone over de laatste jaren in detail in kaart gebracht. Dit gebeurt aan de hand van VMS- en logboekgegevens van de garnaalvisserij in België.

2) Is er een invloed van de baggerstortlocaties op de garnaalvisserij activiteit?

Hiervoor wordt gekeken naar het gedrag (op basis van VMS) van de garnaalvisserij ter hoogte van de huidige loswallen en in de stortproefzone.

3) Is er een mogelijke impact van het baggerstorten op het garnaalvoorkomen (Grijze garnaal, *Crangon crangon*)?

Op basis van de jarenlange monitoring ter hoogte van de huidige loswallen kunnen we nagaan of het garnaalvoorkomen (densiteit, biomassa en hun lengte) enige invloed ondervindt van deze activiteit.

4) Wat is het effect van de tijdelijke stortproef op het garnaalvoorkomen?

Daarnaast dient er ook een monitoring te gebeuren naar mogelijke impacten van het baggerstorten tijdens de proef op het voorkomen van garnalen.

5) Is er een veiligheidsprobleem voor de visserij in het stortproefgebied?

Door het storten van baggerspecies kunnen permanent of tijdelijk hogere slibhoeveelheden voorkomen op de bodem. In deze studie willen we kijken of deze slibhoeveelheden enige invloed hebben op de mogelijkheid om er te vissen.

### 3 De Belgische garnaalvisserij

De gegevens van aanvoer en activiteit (VMS, vessel monitoring system) van de garnaalvisserij werden in kaart gebracht voor 2006 tem 2012 (in kader van variabiliteit tussen jaren). De tijdsreeks vangt aan in 2006 gezien pas vanaf toen VMS gegevens beschikbaar zijn voor de Belgische visserij en daarnaast is ILVO pas sinds de zomer van 2013 in de mogelijkheid om deze gegevens (VMS en logboek) te gebruiken voor bepaalde onderzoeksvragen.

#### 3.1 Methodologie

De ruimtelijke en temporele verspreiding van de garnaalvisserij werd met behulp van VMS en logboek gegevens van 2006 tem 2012 in kaart gebracht. De VMS gegevens werden per maand, kwartaal en jaar geïllustreerd met focus op het gebied rond de stortproef locatie en de huidige stortlocaties.

##### **VMS (Vessel monitoring system) – gegevens**

Volgens het besluit van de Vlaamse Regering (B.S. 09/12/12) moeten alle Belgische vissersvaartuigen met een lengte van meer dan 12 meter uitgerust zijn met werkende satellietapparatuur voor de monitoring, controle en de bewaking van de visserijactiviteiten. Dit VMS systeem geeft ongeveer eens in de twee uur (om het uur bij visserij in de Noorse zone) de identificatie van het vaartuig, tijd en positie alsook de actuele snelheid en de koers door aan een centrale computer waar deze informatie wordt geregistreerd (EU-verordening 2244/2003).

De VMS gegevens van de Belgische vaartuigen worden ter beschikking gesteld aan het ILVO door de dienst Zeevisserij (Departement Landbouw en Visserij; Afdeling landbouw- en visserijbeleid). Deze VMS gegevens worden gebruikt om de ruimtelijke verspreiding van de verschillende visserij activiteiten in kaart te brengen. Vooraleer deze VMS gegevens effectief gebruikt worden, worden de data gescreend op een aantal fouten. Hierbij controleren we of de locaties van de VMS pings effectief op aarde liggen (breedtegraad  $\leq 90^\circ$ , lengtegraad  $\leq 180^\circ$ ), of er geen onmogelijke koers gevaren wordt (richting  $< 0^\circ$  of  $> 360^\circ$ ), of er duplicate gegevens zijn, of er punten op land of in de haven liggen, of er onmogelijke snelheden zijn (snelheid  $< 0$  of  $> 20$  knopen), en of er VMS pings zijn met een tijdsinterval van minder dan 5 minuten tijd (pseudoreplicaten).

##### **Logboek gegevens**

Alle Belgische vissersvaartuigen  $> 12\text{m}$  dienen uitgerust te zijn met een altijd werkend elektronisch registratie- en meldsysteem. De systemen moeten compatibel zijn met het ERS-datacentrum dat door het Belgisch visserijcontrolecentrum wordt gebruikt. Tot 1 juni 2010 werden deze gegevens genoteerd op het papieren logboek/vangstopgaveformulier. Naast de identificatie van het schip (code en technische karakteristieken) en informatie over het gebruikte vistuig en maaswijdte bevat het logboek ook gegevens rond tijdstip van vertrek/aankomst en aanvoergewichten per soort.

In de ILVO logboekdatabank beschikken we over informatie van het vaartuig( vaartuigID, lengte, kW, tonnage), info over het gebruikte vistuig (type, maaswijdte, métier), datum en tijd van elke zeereis, aanvoer (kg aanvoer per dag, per soort) en het aantal visuren. Ook deze databank moet gescreend worden op mogelijke fouten en ondermeer uitbijters, identieke tripcodes, onmogelijke tijdscores, overlappende trips van éénzelfde vaartuig, aankomst vóór vertrek, worden uit de databank verwijderd.



### **Koppeling VMS- & logboekdata**

Voor de verwerking van de gegevens en het visualiseren op kaarten wordt gebruik gemaakt van het softwareprogramma R, een open source programma waarin zowel statistische analyses als grafische toepassingen mogelijk zijn. Hierbij wordt gebruik gemaakt van het VMStools R pakket (<http://code.google.com/p/vmstools>).

De koppeling van de logboek en VMS data gebeurt op basis van vaartuig ID, de vertrek en aankomstdatum en tijd van de zeereis. De verschillende VMS punten worden hierdoor toegewezen aan een bepaalde zeereis. Deze gecombineerde dataset maakt het mogelijk om enerzijds een onderscheid te maken tussen de verschillende métiers en anderzijds om gedetailleerde effort kaarten te maken per métier evenals gedetailleerde kaarten van aanvoer per soort. Kaarten worden gemaakt met een grid van 1 op 1 minuut.

Aan de hand van de vaarsnelheid kunnen de verschillende activiteiten (vissen, verplaatsen en stilliggen) worden onderscheiden. Dit onderscheid is niet volledig te maken, maar de mogelijke fout is klein ten opzichte van het totaal aantal registraties (Oostenbrugge et al., 2010). In de analyses werden enkel de 'actieve' VMS-pings in rekening gebracht (= VMS-pings waar er vanuit gegaan wordt dat men aan het vissen is).

### **3.2 Visserij inspanning (VMS)**

De Belgische garnaalvisserij langs de Belgische kust vindt vooral plaats ter hoogte van de havens van Zeebrugge, Nieuwpoort en Oostende en eveneens ter hoogte van de Westerscheldemonding (Figuur 1). Deze visserij vindt vooral plaats langs de randen van de zandbanken de Wandelaar, vlakte van de Raan, Wenduinebank, Stroombank en Trapegeer-Broers bank (zie de bathymetrische lijnen op fig 1). In mindere mate is er ook garnaalvisserij verder in zee langs de Thorntonbank en Westpit, en aan de Binnen- en Buitenratel.

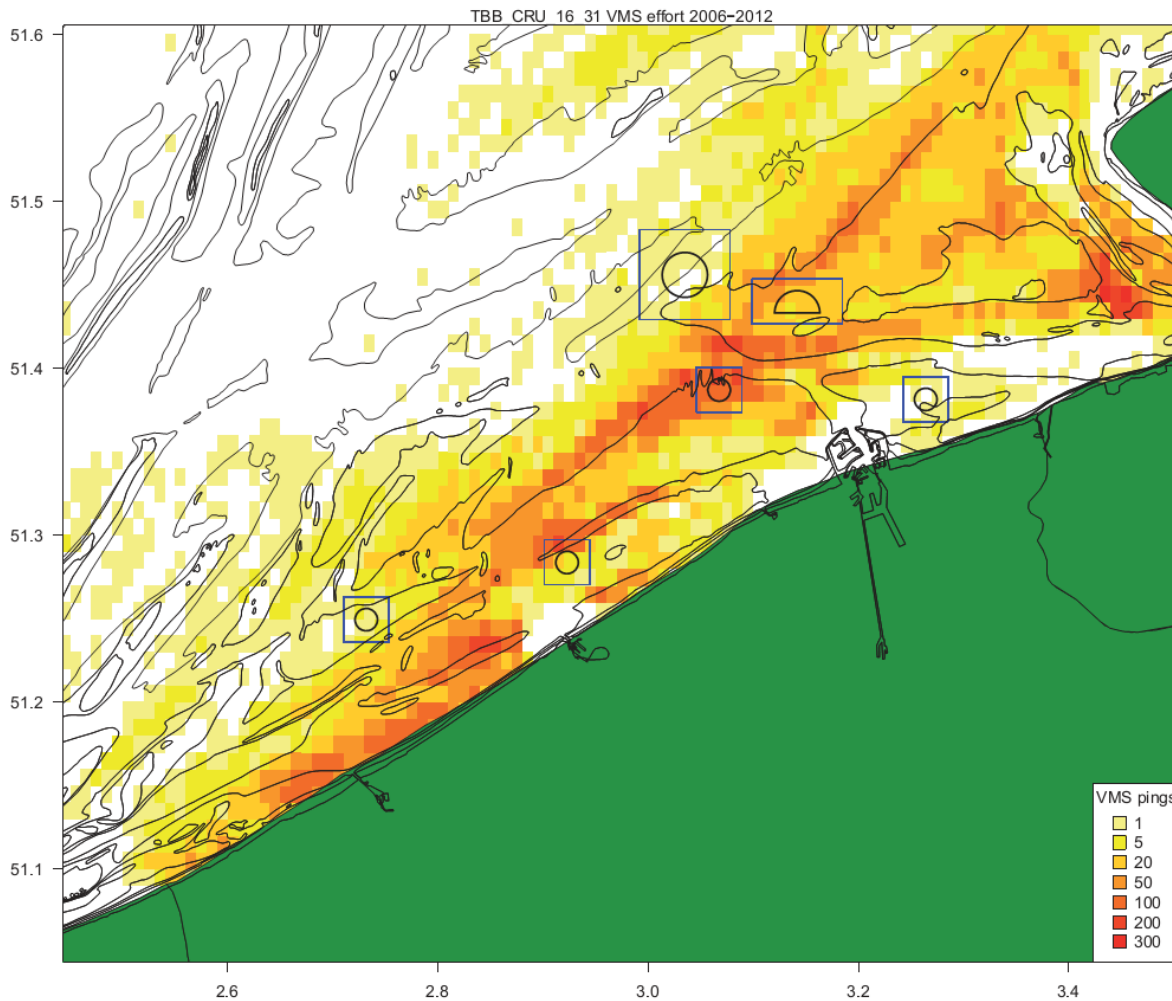
Analyse van de jaarlijkse visserij-inspanning (figuren A2 tem A8 in Annex 1) toont het jaarlijks terugkerende belang van de randen van de Wandelaarsbank en de vlakte van de Raan en het wisselend belang van de banken ter hoogte van Nieuwpoort.

Analyse van de maandelijkse en kwartaal inspanning doorheen de jaren (figuren A9 –A29 in Annex 1) toont een sterke ruimtelijke en temporele variabiliteit in de visserij inspanning. De maanden januari tem maart vertonen telkens een lage visserij activiteit en dit vooral in iets verder gelegen gebieden zoals de Westpit, Thorntonbank en de Binnen- en Buitenratel. Gedurende de maanden april tem juni is de garnaalvisserij al iets intensiever en dichter bij de kust, voornamelijk langs de Wandelaarsbank, de Wenduinebank, de Vlakte van de Raan en de Stroombank. In diezelfde gebieden zien we tijdens de zomermaanden een piek in visserij inspanning. Het begin van dit piekmoment varieert doorheen de jaren, soms begint de piek reeds in juli (jaren 2007, 2008 en 2012), in andere jaren begint de piek pas in september en gaat door tot in november (jaren 2006, 2010).

De VMS visserij inspanning in het proefgebied is algemeen gezien hoog vanaf juli en kan doorlopen tot in november. Bij vroege jaren kan er in mei en juni ook reeds aanzienlijke visserij activiteit zijn in dit proefgebied. Analyse van het aantal VMS pings in de omgeving van het proefstort (hok van 1.5 x 1.5 km, Figuur 1, Tabel 1) toont aan dat in juni tem september (en soms ook later) 5 a 10 percent van alle garnaalvisserij in het Belgisch deel van de Noordzee hier uitgevoerd wordt (met pieken tot bijna 20% van alle Belgische garnaalvisserij activiteit in het Belgisch deel van de Noordzee in juli 2007).

Tabel 1 geeft het aantal VMS pings per jaar ter hoogte van de bestaande loswallen en het proefstort. Hieruit en ook uit figuren 1 en A2 tem A8 (Annex 1) blijkt dat de stortproef gelokaliseerd ten westen van

Zeebrugge op de Wandelaarsbank jaarlijks één van de belangrijkste visserijgebieden is voor de Belgische garnalvisserij.



Figuur 1: VMS effort van de garnalenvloot voor 2006 tem 2012 aan de Belgische kust met aanduiding van de loswallen en bathymetrie van de zeebodem.

### 3.3 Visserij inspanning ter hoogte van de loswallen

Voor Br&W S2 en Br&W Oostende is de visserij inspanning gecorreleerd met de stortintensiteit (Figuur 2), dus in jaren waarin meer gestort wordt is er minder garnalvisserij op deze locaties. Op Br&W S1 is er jaarlijks een erg hoge stortintensiteit waardoor er geen verband met visserij inspanning te vinden is. De loswallen van Nieuwpoort en Br&W Zeebrugge Oost liggen in gebieden waar er sowieso weinig visserij inspanning is (Figuur 1) en is er dus ook geen verband met visserij inspanning te vinden.

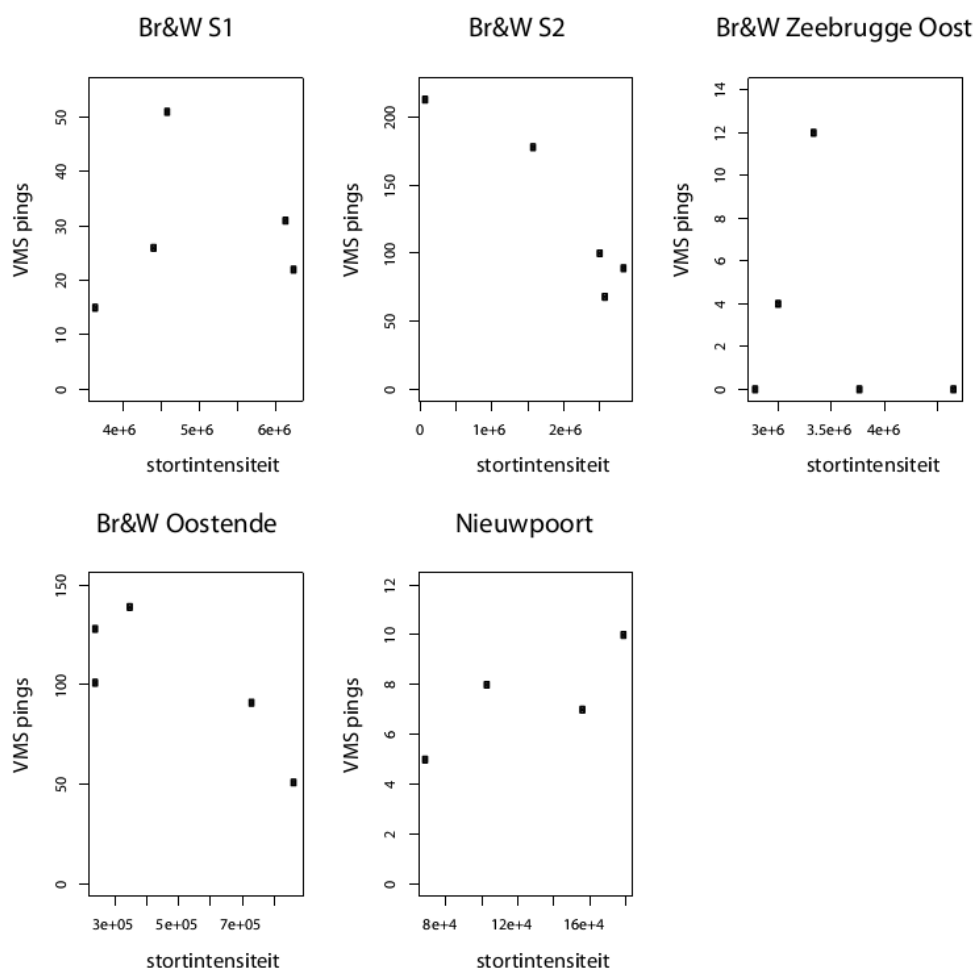
Tabel 1: Aantal VMS pings in de zone rond het proefstort (zie figuur 1) en in het Belgisch deel van de Noordzee (BPNS), per jaar en per maand en het procentueel deel VMS pings in en rond het proefstort ten opzichte van het Belgisch deel van de Noordzee. Percentages boven 5% zijn in vet weergegeven.

jaar	2006			2007			2008			2009			2010			2011			2012		
maand	Proef- stort	BPNS	%	Proef- stort	BPNS	%	Proef- stort	BPNS	%	Proef- stort	BPNS	%	Proef- stort	BPNS	%	Proef- stort	BPNS	%	Proef- stort	BPNS	%
jan	0	160	0,0	2	446	0,4	3	123	2,4	0	55	0,0	0	204	0,0	0	97	0,0	0	138	0,0
feb	0	65	0,0	1	381	0,3	0	239	0,0	0	99	0,0	0	34	0,0	0	172	0,0	0	26	0,0
mrt	1	102	1,0	0	500	0,0	0	89	0,0	0	57	0,0	0	199	0,0	0	268	0,0	1	231	0,4
apr	4	225	1,8	13	653	2,0	5	419	1,2	0	159	0,0	2	286	0,7	2	311	0,6	1	203	0,5
mei	9	382	2,4	13	455	2,9	49	382	<b>12,8</b>	27	401	<b>6,7</b>	23	370	<b>6,2</b>	1	445	0,2	8	451	1,8
jun	43	703	<b>6,1</b>	47	490	<b>9,6</b>	52	460	<b>11,3</b>	22	615	3,6	19	456	4,2	5	409	1,2	43	616	<b>7,0</b>
jul	73	903	<b>8,1</b>	110	552	<b>19,9</b>	86	712	<b>12,1</b>	46	625	<b>7,4</b>	52	501	<b>10,4</b>	29	620	4,7	77	735	<b>10,5</b>
aug	2	631	0,3	81	757	<b>10,7</b>	46	765	<b>6,0</b>	64	1082	<b>5,9</b>	22	549	4,0	37	1285	2,9	76	1263	<b>6,0</b>
sep	10	965	1,0	58	818	<b>7,1</b>	39	606	<b>6,4</b>	51	916	<b>5,6</b>	35	1373	2,5	47	679	<b>6,9</b>	17	827	2,1
okt	26	960	2,7	44	782	<b>5,6</b>	13	562	2,3	26	813	3,2	17	1600	1,1	23	647	3,6	9	969	0,9
nov	18	910	2,0	1	404	0,2	4	434	0,9	6	620	1,0	5	1216	0,4	19	665	2,9	16	980	1,6
dec	10	658	1,5	0	217	0,0	3	566	0,5	2	774	0,3	2	499	0,4	4	301	1,3	3	514	0,6



Tabel 2: Aantal VMS pings in en rond de loswallen per jaar. Dit zijn het aantal VMS pings per jaar in de rechthoekige zones die aangeduid zijn in Figuur 1.

Jaar	Br&W S2	Br&W S1	Br&W Zeebrugge Oost	Br&W Oostende	Nieuwpoort	Proef loswal
2006	77	24	1	73	18	196
2007	190	46	0	63	19	370
2008	213	51	0	51	8	300
2009	178	31	0	101	7	244
2010	68	15	12	128	10	177
2011	89	22	0	91	5	167
2012	100	26	4	139	11	251



Figuur 2: Aantal VMS pings per jaar in de loswallen tegenover de corresponderende jaarlijkse stortintensiteit in deze loswal. Elk punt in deze grafieken illustreert dus de VMS intensiteit en de stortintensiteit in een bepaald jaar (jaren niet aangeduid).

### 3.4 Garnaalaanlanding Belgische vloot

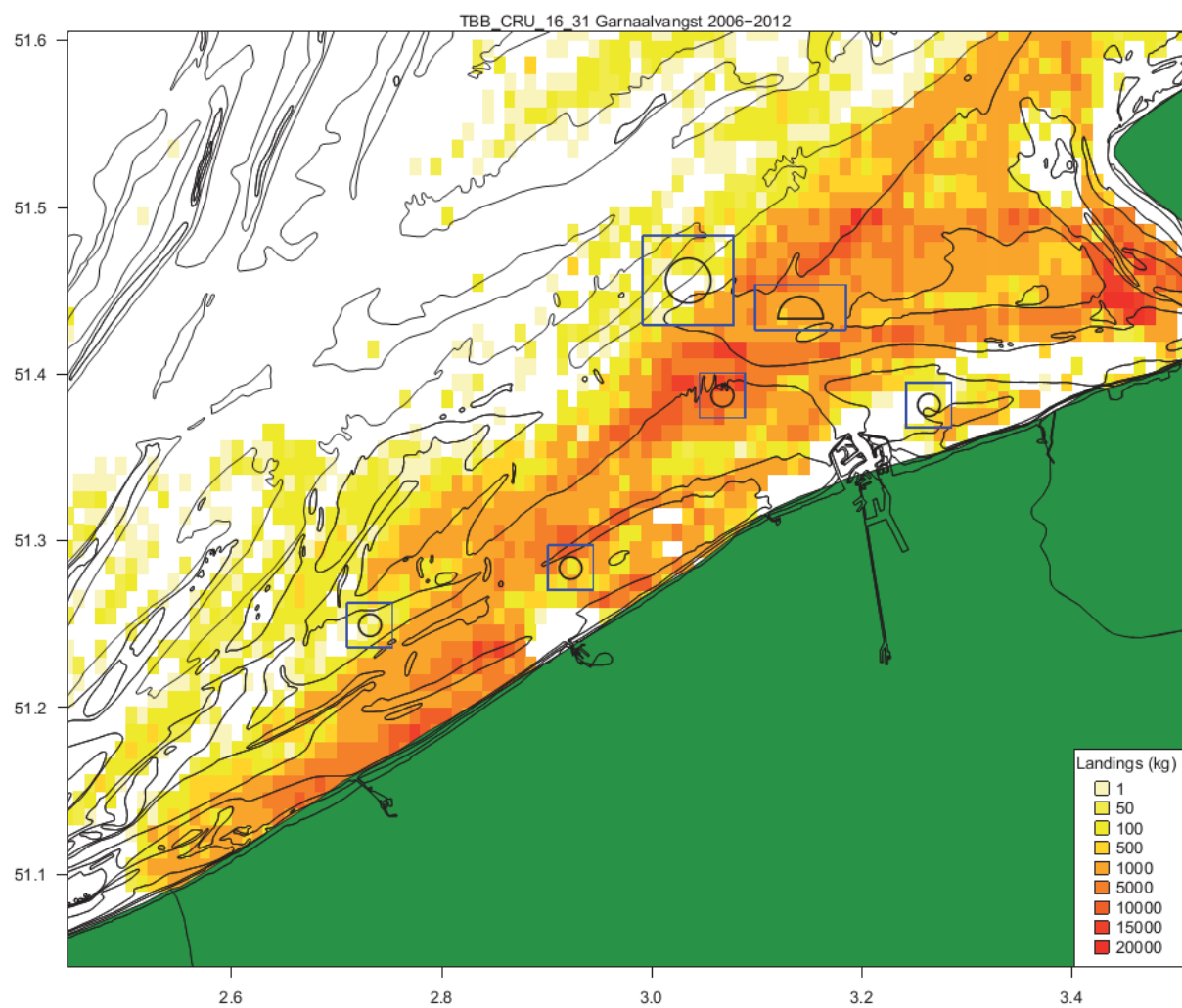
De koppeling van de VMS punten aan de logboekdata maakt het mogelijk om de aanvoer per zeereis en per visdag toe te wijzen aan bepaalde VMS punten. Aan de hand van deze koppeling tussen logboekgegevens en VMS-gegevens verkrijgen we heel gedetailleerde informatie over de verspreiding van inspanning en vangsten van bepaalde vlootsegmenten. We onderzochten de ruimtelijke en temporele verspreiding van de garnaalaanlandingen van de Belgische vloot vanaf 2006 tot 2012. De vangsten werden per jaar, per kwartaal en per maand in kaart gebracht (Figuur 3 en A 30 tot A 58 in Annex 2)

De ruimtelijke verspreiding van de aanvoer van grijze garnaal langs de Belgische kust voor 2006 tot 2012 (Figuur 3) vertoont eenzelfde patroon als de VMS activiteit: hoge vangsten langs de randen van de zandbanken de Wandelaar, vlakte van de Raan, Wenduinebank, Stroombank en Trapegeer-Broers bank (zie de bathymetrische lijnen op Figuur 1). In mindere mate is er ook aanvoer vanuit verder in zee langs de Thorntonbank en Westpit, en aan de Binnen- en Buitenratel.

Analyse van de ruimtelijke spreiding van de jaarlijkse aanvoer (figuren A31 tot A37 in Annex 2) toont opnieuw het jaarlijks terugkerende grote belang van de randen van de Wandelaarsbank en de vlakte van de Raan en het wisselend belang van de banken ter hoogte van Nieuwpoort.

Analyse van de maandelijkse en kwartaal aanvoer van grijze garnaal doorheen de jaren (figuren A38 –A58 in Annex) bevestigt de sterke ruimtelijke en temporele variabiliteit waargenomen bij de garnaalvisserij inspanning. De waargenomen patronen zijn identiek als de patronen beschreven voor de maandelijkse VMS effort: dus weinig aanvoer in het voorjaar en een piek in de zomermaanden die kan uitlopen tot in oktober en zelfs november, afhankelijk van het jaar.

De aanvoer van garnaal in het proefgebied is algemeen gezien hoog vanaf juli en kan doorlopen tot in november. Bij vroege jaren kan er in mei en juni ook reeds aanzienlijke visserij activiteit zijn in dit proefgebied. Analyse van de berekende aanvoer (via koppeling logboek-VMS data) in de omgeving van het proefstort (hok van 1.5 x 1.5 km, fig 3, Tabel 3) toont aan dat in juni tot oktober vaak 5 a 10 percent van alle aanvoer van garnalen uit het Belgisch deel van de Noordzee vanuit deze locatie afkomstig is (met pieken tot bijna 13 tot 16 % van alle Belgische garnaalaanvoer vanuit het Belgisch deel van de Noordzee, Tabel 3).



Figuur 3: Ruimtelijke verspreiding van de aanvoer van grijze garnaal van 2006 tem 2012 aan de Belgische kust met aanduiding van de loswallen en bathymetrie van de zeebodem.

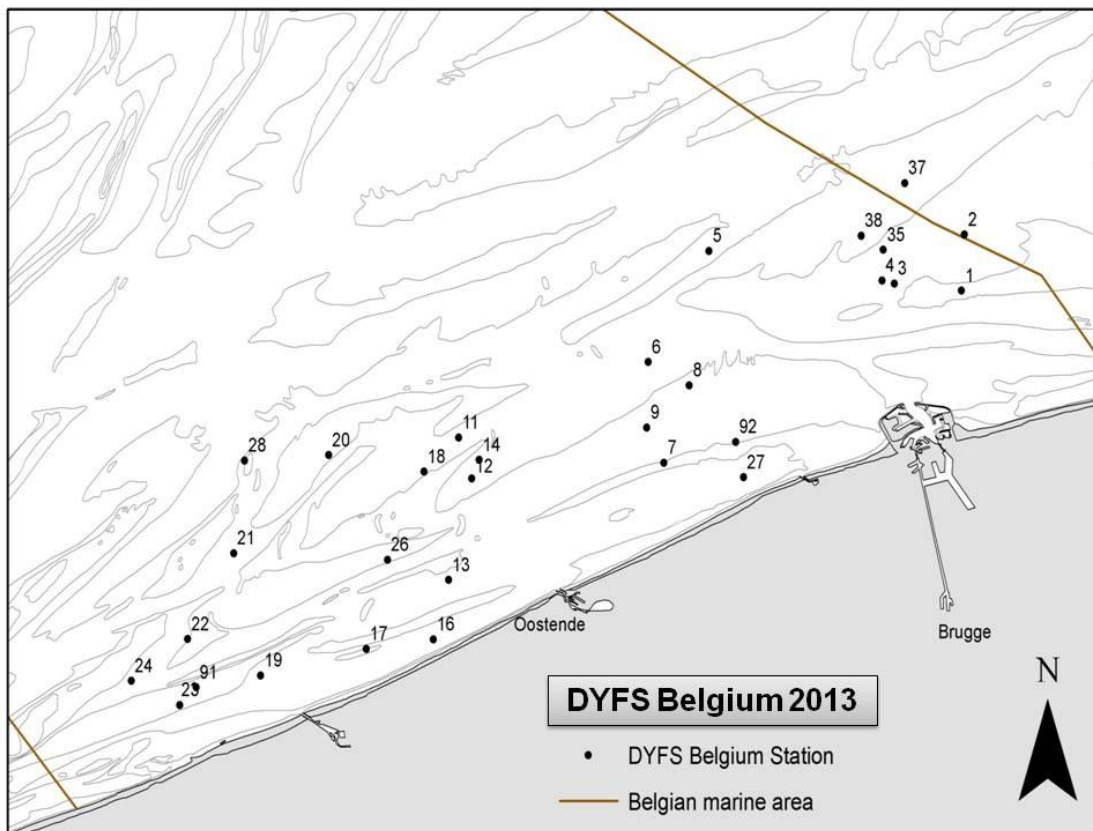
Tabel 3: Berekende vangst (kg) van grijze garnaal in het proefstort en in het Belgisch deel van de Noordzee (BPNS), per jaar en per maand en het percentueel deel in het proefstort ten opzichte van het Belgisch deel van de Noordzee. Percentages boven 5% zijn in vet weergegeven.

Jaar	2006			2007			2008			2009			2010			2011			2012		
Maand	Proef-stort	BPNS	%	Proef-stort	BPNS	%	Proef-stort	BPNS	%	Proef-stort	BPNS	%	Proef-stort	BPNS	%	Proef-stort	BPNS	%	Proef-stort	BPNS	%
Jan	0	7222	0,0	0	11620	0,0	27	1649	1,6	0	2702	0,0	0	9195	0,0	0	5779	0,0	0	5939	0,0
Feb	0	3406	0,0	0	11685	0,0	0	6996	0,0	0	3266	0,0	0	3108	0,0	0	7622	0,0	0	512	0,0
Mrt	11	3182	0,4	0	15919	0,0	0	1331	0,0	0	4820	0,0	0	7799	0,0	0	9591	0,0	0	6360	0,0
Apr	1	6099	0,0	1	18822	0,0	3	9421	0,0	0	3697	0,0	0	8771	0,0	0	11419	0,0	40	13414	0,3
Mei	154	18665	0,8	120	10772	1,1	27	6894	0,4	182	12986	1,4	214	9787	2,2	31	28480	0,1	2387	32368	<b>7,4</b>
Jun	788	33125	2,4	866	11317	<b>7,7</b>	506	10496	4,8	671	32642	2,1	1051	20757	<b>5,1</b>	103	34035	0,3	3698	41417	<b>8,9</b>
Jul	1416	35755	4,0	3277	25043	<b>13,1</b>	2223	38641	<b>5,8</b>	1077	37245	2,9	1424	24296	<b>5,9</b>	583	41234	1,4	7062	43645	<b>16,2</b>
Aug	0	33386	0,0	2703	38943	<b>6,9</b>	2549	67363	3,8	10531	147198	<b>7,2</b>	3708	59143	<b>6,3</b>	4968	155206	3,2	4432	69070	<b>6,4</b>
Sep	1839	60575	3,0	2113	36558	<b>5,8</b>	1390	37592	3,7	8640	142610	<b>6,1</b>	12887	344124	3,7	2445	81182	3,0	1323	66338	2,0
Okt	3937	79897	4,9	191	30139	0,6	188	34730	0,5	7554	128604	<b>5,9</b>	4784	380237	1,3	140	70352	0,2	803	67968	1,2
Nov	2310	62169	3,7	9	9775	0,1	77	20779	0,4	293	58076	0,5	575	162835	0,4	0	37193	0,0	1577	64729	2,4
Dec	383	26826	1,4	0	8462	0,0	47	19721	0,2	45	46364	0,1	0	34127	0,0	0	10648	0,0	233	20817	1,1

## 4 Het voorkomen van grijze garnaal (*Crangon crangon*) in de Belgische kustzone

### 4.1.1 Methodologie

ILVO voert jaarlijks een biologische staalname langsheen 36 stations in de Belgische kustwateren uit. Bij deze “young demersal fish survey & brown shrimp” (DYFS) wordt onder andere de verspreiding en biomassa van de grijze garnaal en van jonge platvissoorten nagegaan. Het doel van de inshore boomkor survey in de Belgische kustwateren is om gegevens over de overvloed van juveniele platvis (vnl. schol (*Pleuronectes platessa*), schar (*Limanda limanda*) en tong (*Solea solea*)) en grijze garnaal (*Crangon crangon*) te verzamelen. Het schip dat gebruikt wordt, is de O.29 'Broodwinner' (LOA 27.2 m; motorvermogen 221 kW). Alle DYFS meetstations worden bevist gedurende ca 15 min, met een standaard garnalenboomkor (beam lengte 6 m; kuilen met een maaswijdte van 22 mm). Dit onderzoek gebeurt jaarlijks, tijdens de maanden september en oktober. De ligging van het bemonsteringsgebied komt overeen met de belangrijkste platvis paaiplaatsen langs de Belgische kust (Figuur 4). Over het algemeen zijn ongeveer 35 vaste meetstations gevist.



Figuur 4: DYFS stations

Aan boord wordt de vangst van het grootste deel van de slepen volgens dezelfde procedure verwerkt: na het inhalen van het vistuig, wordt de vangst verzameld in een container, waarna het onder een continue waterstroom op een lopende band gesorteerd wordt (spoel-zeef machine). De

vangst wordt in drie fracties onderverdeeld ( met een maaswijdte > 1,66 mm ): (a) grote grijze garnalen met kleine vissen en ongewervelde dieren, (b) kleine grijze garnalen die overeenkomen met de minimale maat, met kleine vissen en ongewervelde dieren, (c) de bijvangst en afval.

Deze drie fracties worden verzameld in manden. Vis die moet worden aangeland, wordt handmatig uitgesorteerd, in de container en/of aan het einde van de spoel-zeef machine. Ongewenste bijvangst en kleine garnalen worden meestal handmatig overboord gegoooid (Polet, 2004). Van de eerste twee fracties worden monsters genomen ter grootte van 1-2 liter elk (afhankelijk van de verhoudingen van garnalen en andere organismen in de fracties). Van de monsters wordt een deelstaal genomen in het lab (in gewicht) met een equivalent van ca 250 garnalen. Die garnalen worden vervolgens gemeten en onderverdeeld in grootteklassen van 5 mm.

De volgende berekeningen worden gemaakt.

#### a) Ruimtelijke verspreiding

De berekening van de totale oppervlakte en het “positieve” gebied waar grijze garnaal voorkomt, werd uitgevoerd met behulp van het 'geofun' pakket in R (Ihaka & Gentleman, 1996). Het geofun programma herkent de positieve “geo-referenced” stations onafhankelijk van de aangetroffen dichtheid aan garnalen, en geeft een inschatting van het gebied (km<sup>2</sup>) waar de populatie voorkomt.

#### b) Biomassa Schatting op basis van “Swept Area”

De schatting van de biomassa (B) wordt gerealiseerd met “Swept Area Method” schattingen. Hierbij wordt het bestreken oppervlak (a) opgewerkt door het product van de sleepduur (uur gevist) \* gemiddelde sleepsnelheid \* effectieve breedte van de boomkorlengte. Dit wordt dan uitgedrukt in Km<sup>2</sup>.

De biomassa schattingen zijn afkomstig van dichtheden gemeten op een bepaald ogenblik in de tijd met behulp van oppervlaktes en wordt berekend volgens de formule:

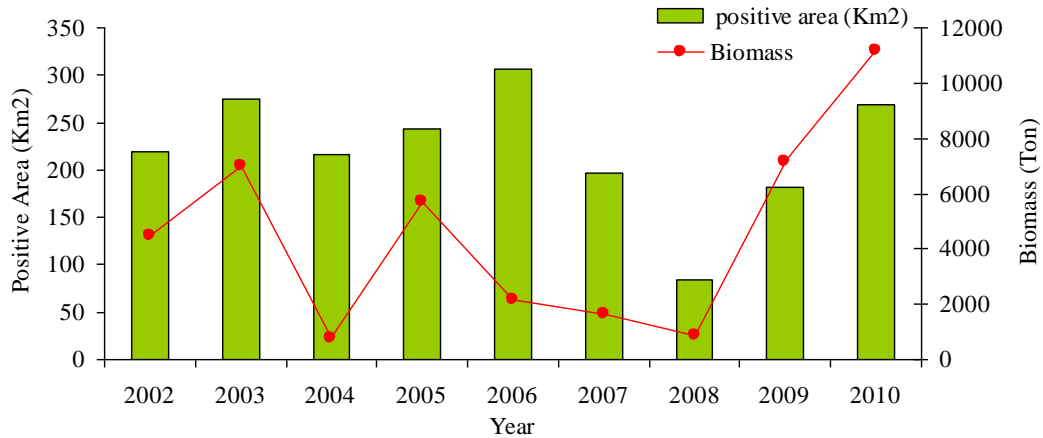
$$B = \left( \sum_{i=1}^n (N_i / a_i) \right) * (A / q)$$

Het voorkomen van garnalen in het gebied van de streekproef (N ) wordt gegeven voor aantallen voorkomend in de vangst, per lengteklasse, (mm) en worden omgezet naar gewicht (g) volgens de lengte-gewicht verhouding  $W = 2 * 10^{-6} * L^{3,3119}$  (Tulp & Cremer in ICES 2007),  $a_i$  = het bestreken oppervlak in het survey gebied,  $q$  = de vangbaarheid coëfficiënt en  $A$  = het gebied van de populatie. De vangbaarheid coëfficiënt ( $q$ ) voor de garnalen is niet bekend dus voor de berekening van het voorkomen van garnalen wordt  $q$  gelijk gesteld aan 1 (Oh , C.-W. et al. , 1999).

### 4.1.2 Resultaten

De ruimtelijke verdeling werd rechtstreeks afgeleid uit de gegevens afkomstig van de bemonsteringspunten in de DYFS. De ruimtelijke verdeling komt overeen met de totale oppervlakte, per bemonsterd station. Dit is het gebied waar de beschouwde garnalenpopulatie zich bevindt en wordt geschat op maximaal 300 km<sup>2</sup> (2006) (Figuur 5).

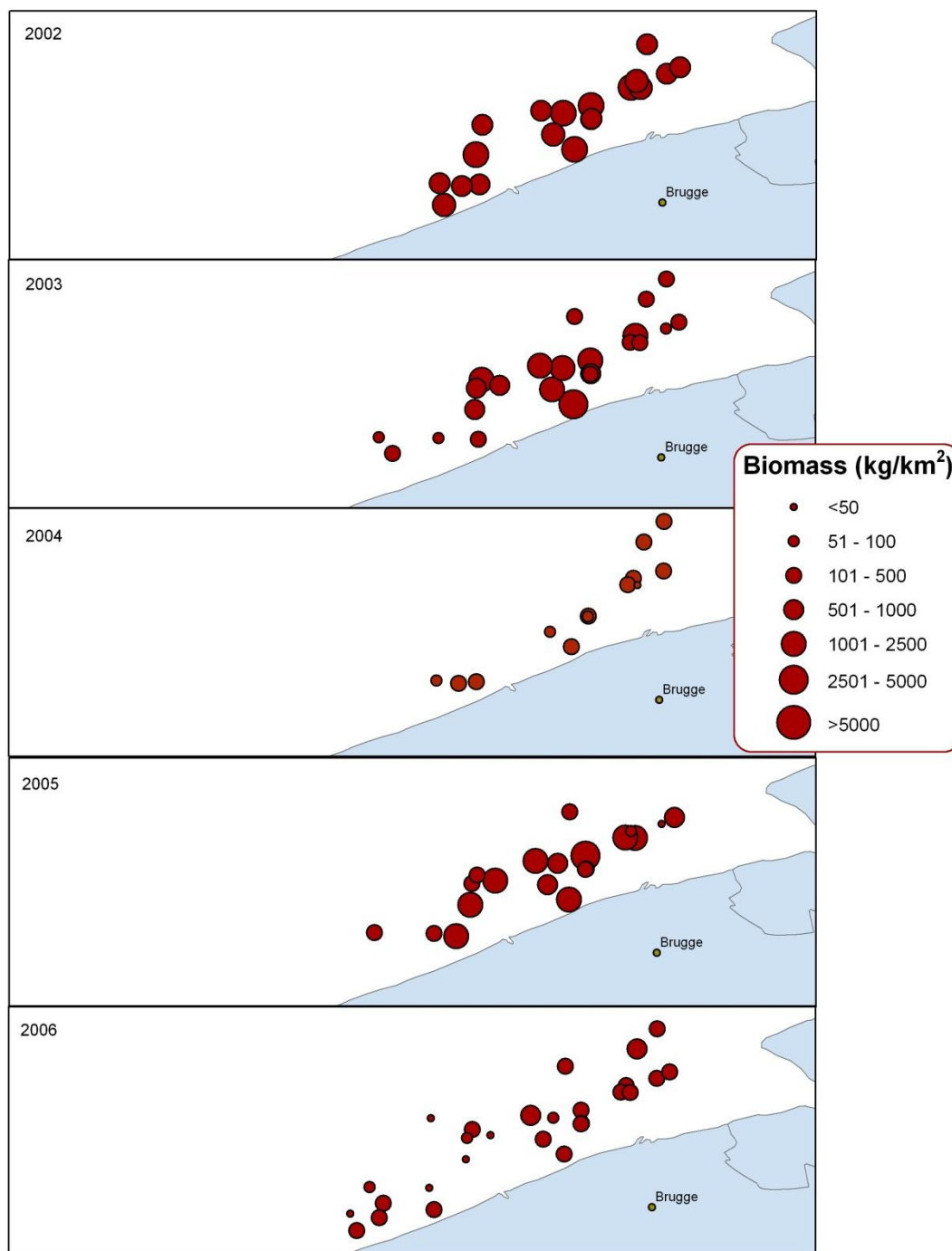
Anderzijds, het gebied dat overeenstemt met het totale gebied waar positieve monsters werden aangetroffen, verschilt van jaar tot jaar, geeft een stijging of daling aan van het voorkomen van de garnaal. In 2008 was de ruimtelijke verspreiding zeer laag, waarna ze terug toenam naar de waarden geobserveerd in 2002-2006.

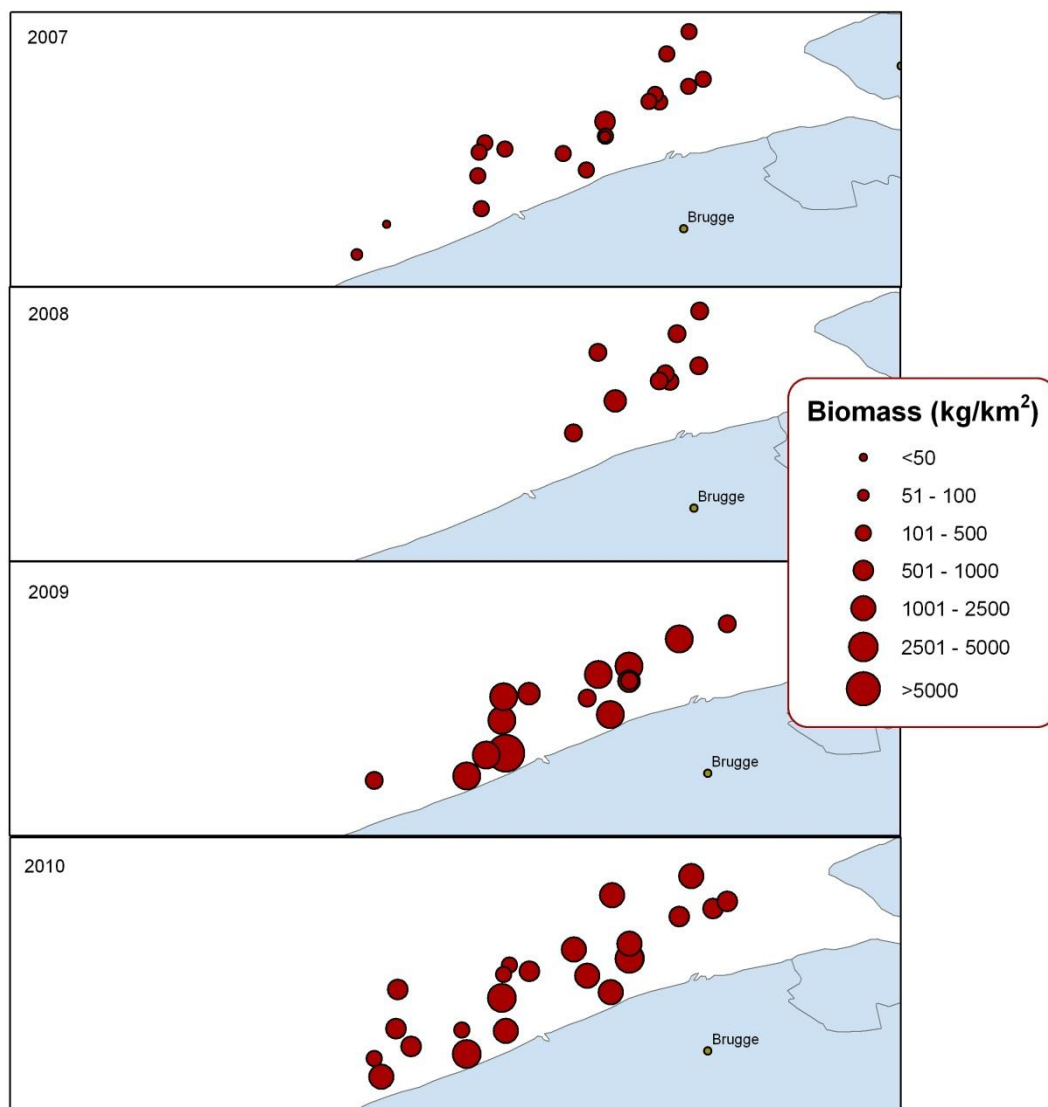


Figuur 5: Biomassa mapping en biomassa schattingen

De laagste biomassa waarden werden gemeten in 2004 en 2008 en de periode 2006-2008 was een dieptepunt (Figuur 5). Voor de periode 2009-2010 wordt een belangrijke toename van de biomassa waargenomen (Figuur 5). De geschatte biomassa werd ook geplotted per bemonsterd station en per jaar (Figuur 6) en toont aan dat de ruimtelijke verspreiding verschilt van jaar tot jaar. Maar de garnaalbiomassa situeert zich voornamelijk in het Oostelijke deel van de Belgische kustzone, in sommige jaren (vb 2008) enkel aan de Oostkust. Op een aantal bemonsterde plaatsen is echter jaar na jaar, weinig verschil in abundantie te zien, met name in station no 7 en 35.





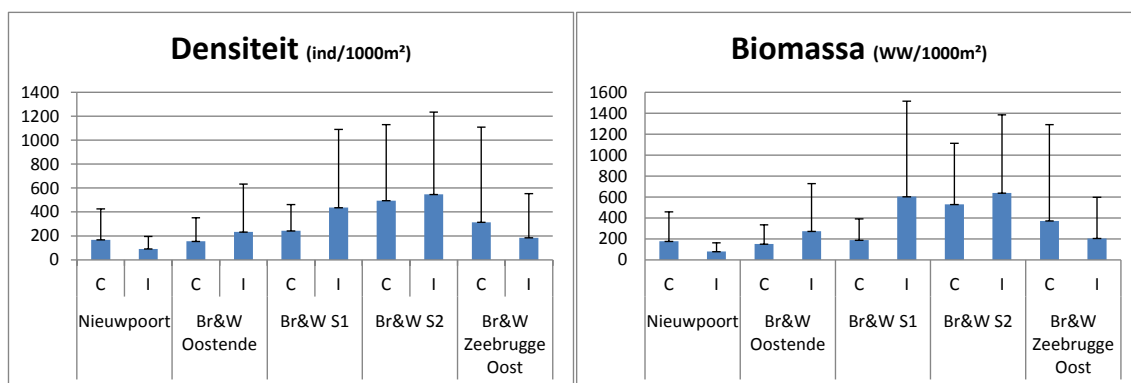


Figuur 6: De geschatte biomassa (kg/km<sup>2</sup>) per bemonsterd station en per jaar.

## 5 Het voorkomen van grijze garnaal op en rond de loswallen

Het is aangewezen om binnen deze studie ook te bepalen wat de mogelijke effecten op het voorkomen van de garnaal zijn bij het baggerstorten op de huidige loswallen in de Belgische kustzone. Hiervoor gebruikten we de data die verzameld werd tussen 2008 en 2012 ter hoogte van deze loswallen. In deze periode werd het epibenthos (waaronder de garnalen) en demersale visfauna in elke loswal bemonsterd met een 8m-boomkor en garnaalnet (22mm maaswijdte) volgens een impact-controle design (1 sleep in de loswal, 1 sleep buiten de loswal). Op deze manier kunnen we een evaluatie maken van een mogelijke impact van baggerstorten op de grootte en voorkomen van garnaal.

### 5.1 Algemeen



Figuur 7: Gemiddelde densiteit (links) en biomassa (WW= Nat gewicht) (rechts) van garnaal tussen 2008 en 2012.

De gemiddelde garnalendensiteit en -biomassawaarden (Figuur 7: Gemiddelde densiteit (links) en biomassa (WW= Nat gewicht) (rechts) van garnaal tussen 2008 en 2012. over alle jaren en seizoenen heen vertonen een gelijkaardig patroon met weinig uitschieters. Op loswallen Nieuwpoort en Br&W Oostende zijn de densiteit en biomassa het laagst, terwijl Br&W S2 en Br&W S1 de hoogste waarden vertonen. Voor sommige loswallen is de gemiddelde densiteit of biomassa van garnalen binnen een loswal (impactgebied) hoger dan in het controlegebied of visa versa.

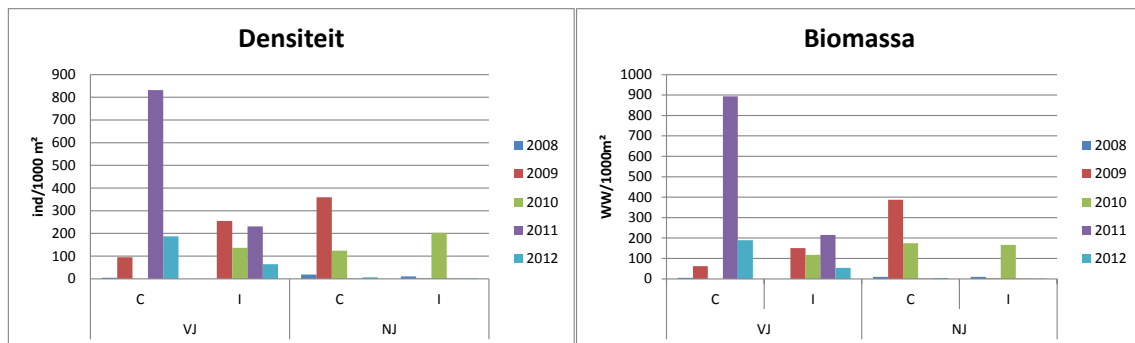
De verschillen in garnaaldensiteiten en -biomassa tussen controle- en impactgebieden over de jaren en seizoenen heen zijn niet significant (respectievelijk  $p=0.81$  en  $p=0.77$ ). Er is wel een significant seizoenaal ( $p=0.0009$ ) en interannueel ( $p=0.04$ ) verschil in de garnaaldensiteiten in deze stortgebieden. Voor biomassa is er geen seizoenaal ( $p=0.21$ ) of interannueel ( $p=0.8$ ) verschil. Dit houdt in dat de geobserveerde patronen hoogstwaarschijnlijk het gevolg zijn van de natuurlijke temporele en ruimtelijke variatie in het voorkomen van garnaal, eerder dan dat ze een gevolg zijn van het storten.

Aangezien het significantieniveau voor de jaarlijkse variatie in densiteit dicht aanleunt bij de niet-significante grens ( $p=0.05$ ) en er geen replica's binnen het jaar zijn, worden de data per jaar als replica genomen in de verdere statistische analyses.

## 5.2 Detailpatroon per loswal

### 5.2.1 Densiteit en biomassa

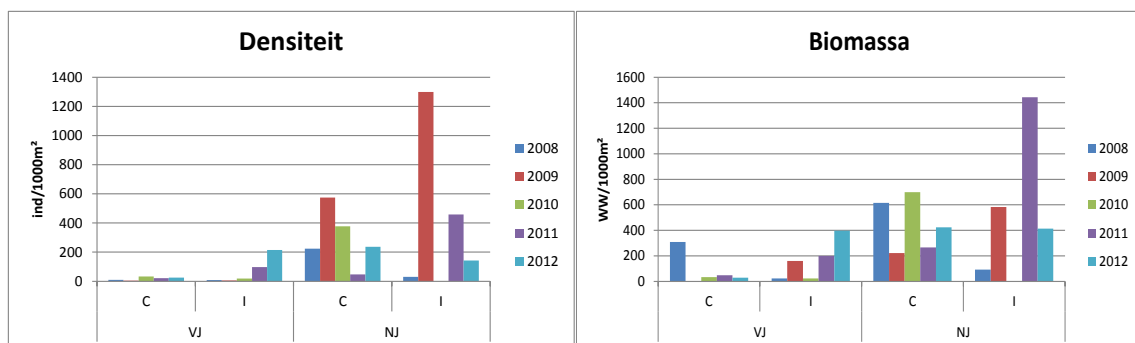
#### 5.2.1.1 Nieuwpoort



Figuur 8: Gemiddelde densiteit (links) en biomassa van garnaal tussen 2008 en 2012 op loswal Nieuwpoort.

Als we in detail kijken naar de densiteit en biomassa op loswal Nieuwpoort (Figuur 8), vallen de hoge controlewaarden op in het voorjaar van 2011 en in het najaar van 2009. Het verschil tussen controle- en impactgebieden in beide seizoenen was echter niet significant, zowel voor densiteit (voorjaar:  $p=0.88$ ; najaar:  $p=0.26$ ) als voor biomassa (voorjaar  $p=0.12$ ; najaar:  $p=0.31$ ).

#### 5.2.1.2 Br&W Oostende

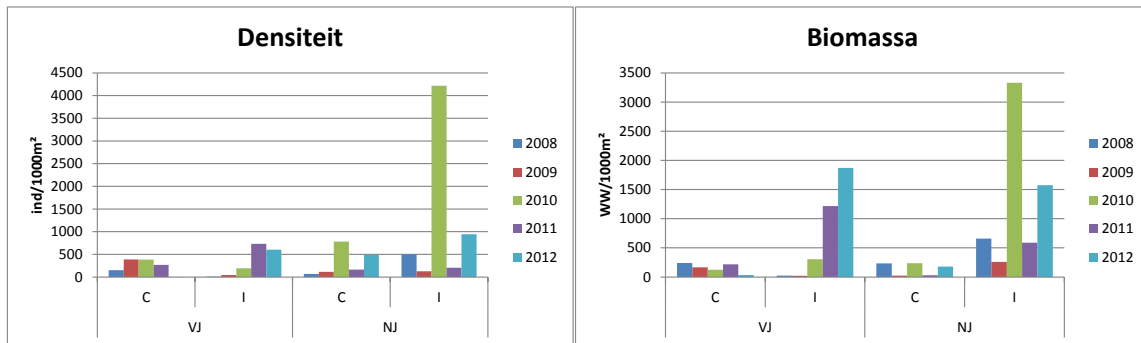


Figuur 9: Gemiddelde densiteit (links) en biomassa van garnaal tussen 2008 en 2012 op loswal Br&W Oostende.

Tussen 2008 en 2012 zijn de densiteit- en biomassawaarden in het voorjaar relatief laag (Figuur 9). In het najaar daarentegen, vallen de hoge densiteitswaarden van 2009 op, vooral in de impactgebieden. Toch is er geen significant densiteitsverschil tussen controle- en impactgebied (voorjaar:  $p=0.17$ ; najaar:  $p=0.92$ ). Wat de biomassa betreft, is er een piekwaarde voor het impactgebied in het najaar van 2011. Maar ook hier zijn de waarden tussen controle- en impactgebied niet significant ( $p=0.96$ ).

In het voorjaar daarentegen is er een licht significant biomassaverschil tussen controle- en impactgebied ( $p=0.04$ ).

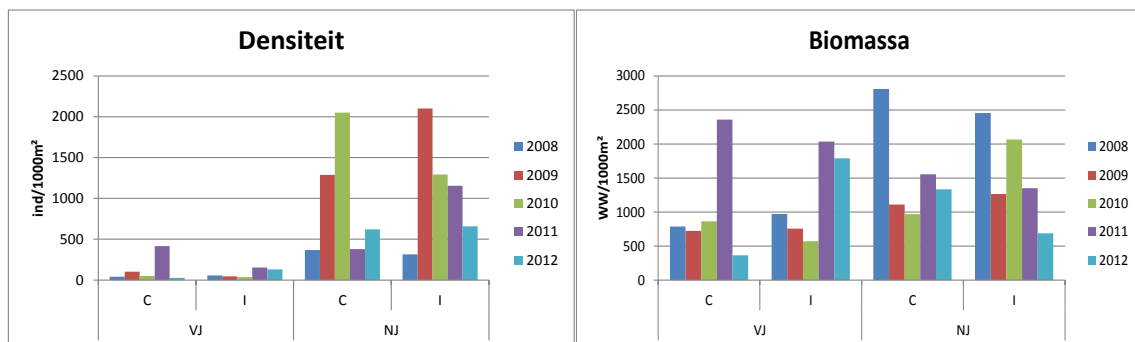
### 5.2.1.3 Br&W S1



Figuur 10: Gemiddelde densiteit (links) en biomassa van garnaal tussen 2008 en 2012 op loswal Br&W S1.

Wat loswal Br&W S1 betreft, valt op dat de densiteit en de biomassa van garnaal lagere waarden vertonen in de controlegebieden ten opzichte van de impactgebieden (Figuur 10). Het verschil tussen controle-en impactgebieden is echter enkel significant in het najaar voor de parameter biomassa ( $p=0.003$ ).

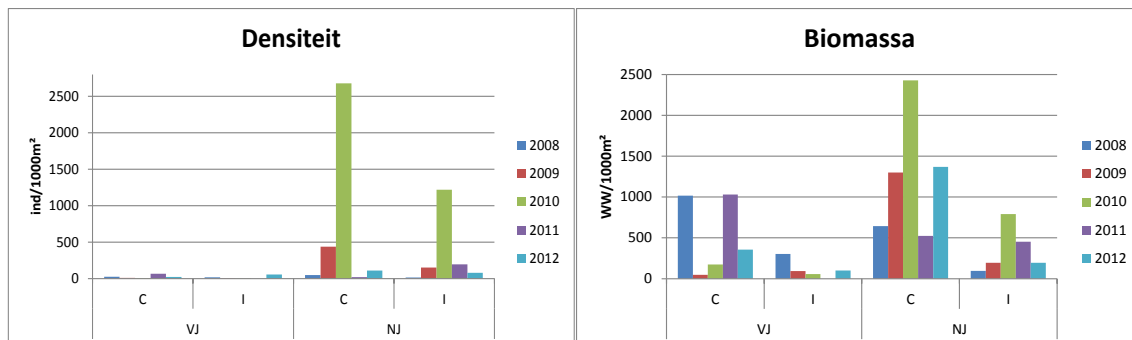
### 5.2.1.4 Br&W S2



Figuur 11: Gemiddelde densiteit (links) en biomassa van garnaal tussen 2008 en 2012 op loswal Br&W S2.

Globaal gezien zijn er vooral temporele verschillen met in het voorjaar lage densiteiten van garnaal met hoge biomassa en in het najaar hoge densiteiten met eveneens hoge biomassa (Figuur 11). De verschillen tussen controle- en impactgebieden zijn niet significant, zowel voor densiteit (voorjaar:  $p=0.98$ ; najaar:  $p=0.88$ ) als voor biomassa (voorjaar:  $p=0.55$ ; najaar:  $p=0.59$ ).

### 5.2.1.5 Br&W Zeebrugge Oost



Figuur 12: Gemiddelde densiteit (links) en biomassa van garnaal tussen 2008 en 2012 op loswal Br&W Zeebrugge Oost.

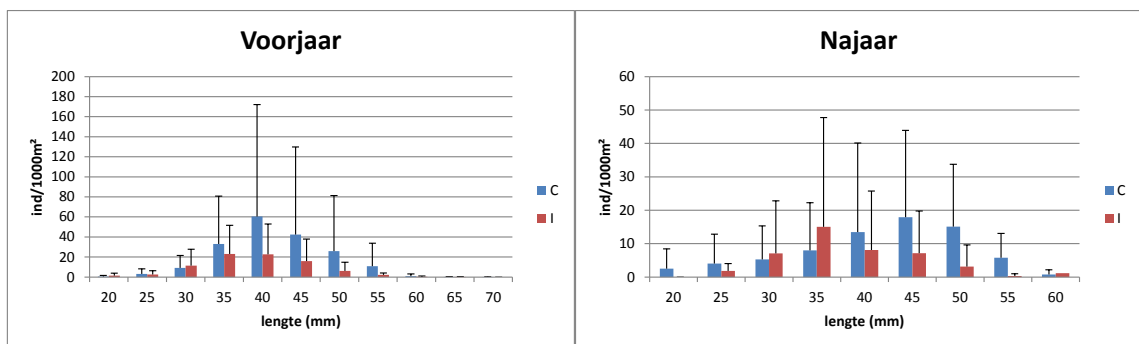
Opnieuw merken we in het voorjaar verwaarloosbare densiteiten op (Figuur 12). De verschillen tussen controle- en impactgebied zijn in dit seizoen ook niet significant, zowel voor densiteit als voor biomassa. In het najaar echter, is er een merkbaar verschil tussen de controle- en impactwaarden. Enkel voor de parameter biomassa is het verschil significant ( $p=0.02$ ), met -vooral in 2010- hogere waarden in het controlegebied.

## 5.2.2 Lengte-frequentie distributie

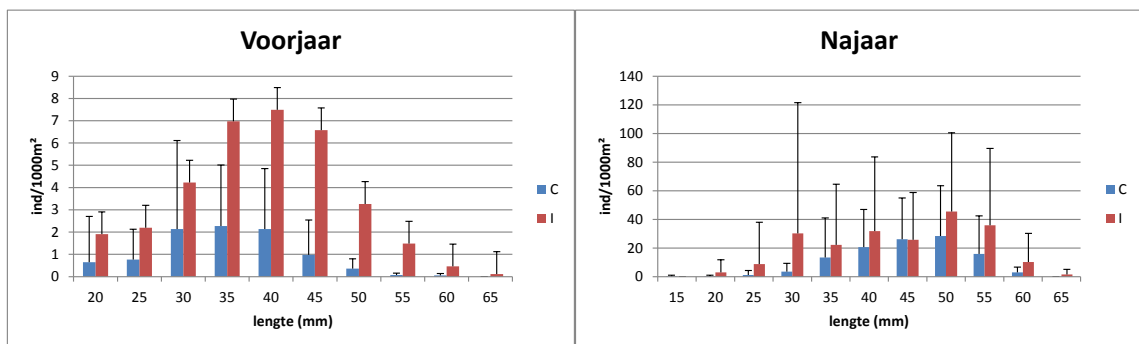
Op loswal Br&W Oostende en Br&W S1 zijn de garnalen iets groter in het impactgebied ten opzichte van het controlegebied. De garnalen op loswal Zeebrugge Oost daarentegen, zijn eerder iets groter in het controlegebied (Figuur 13: Lengte-frequentie distributie van garnaal tussen 2008 en 2012, in controle- en impactgebieden en in voorjaar (links) en najaar (rechts)).

Maar aangezien deze verschillen relatief klein zijn en de variatie relatief groot, kunnen we aannemen dat de verschillen in lengte-frequentie distributie tussen impact- en controlegebieden niet significant zijn.

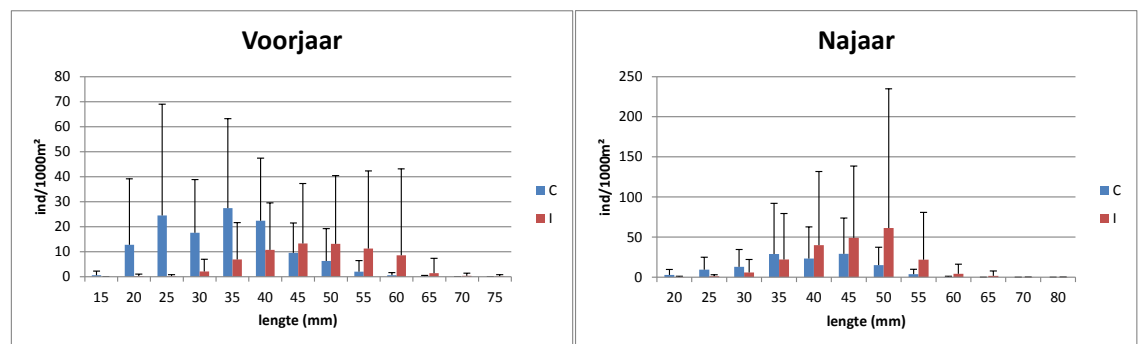
- Nieuwpoort



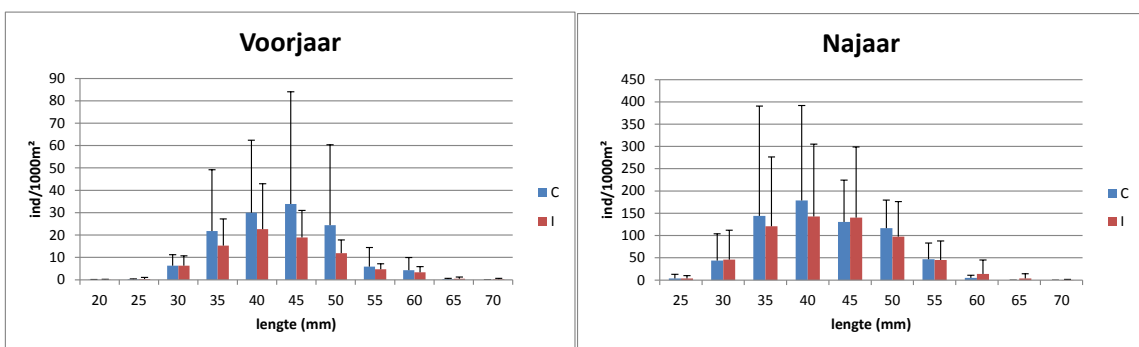
- Br&W Oostende



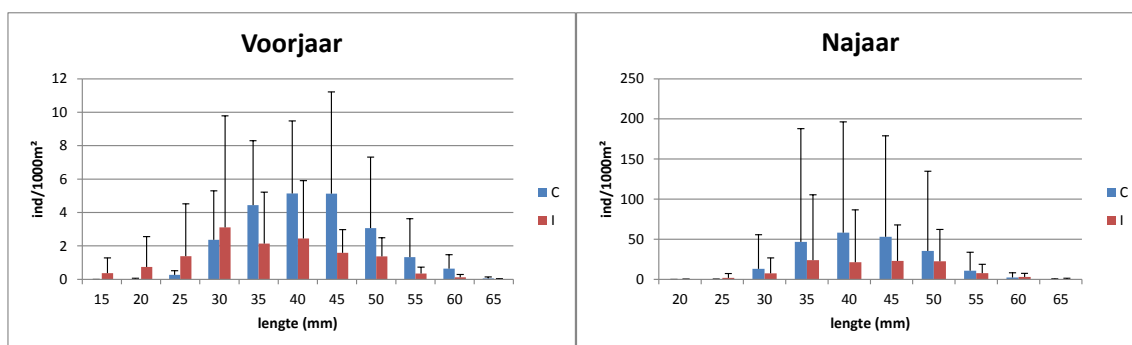
- Br&W S1



- Br&W S2



- Br&W Zeebrugge Oost

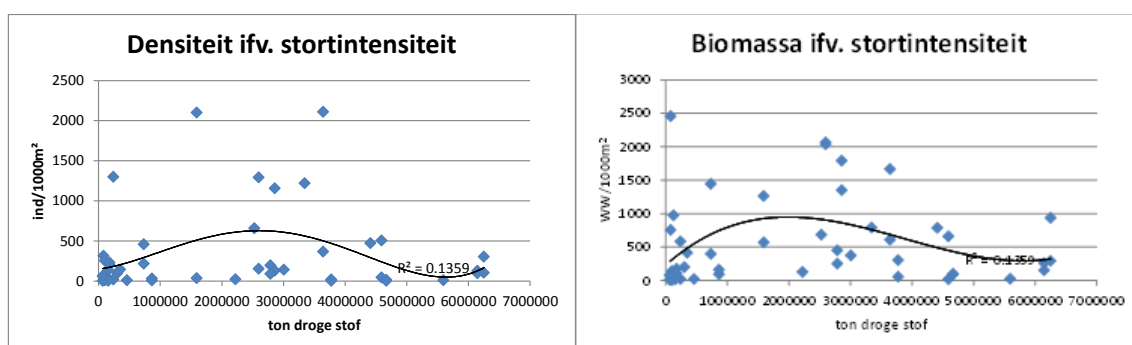


Figuur 13: Lengte-frequentie distributie van garnaal tussen 2008 en 2012, in controle- en impactgebieden en in voorjaar (links) en najaar (rechts).

### 5.3 Relatie garnaalvoorkomen – stortintensiteit

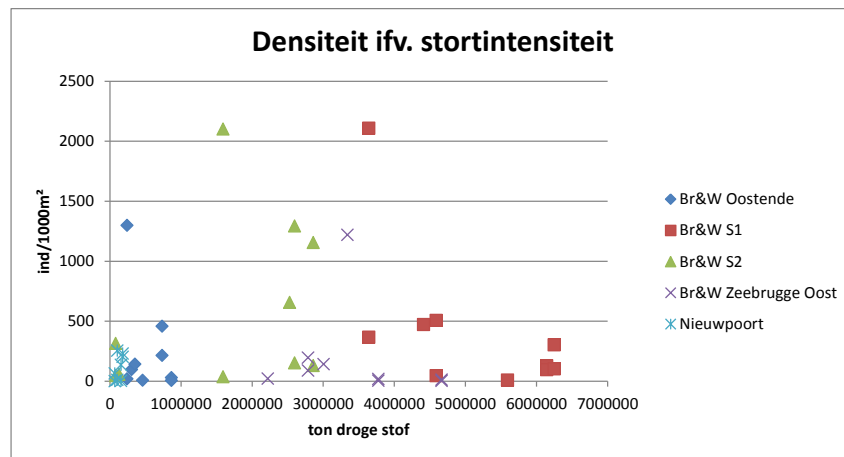
Om te achterhalen of er een relatie bestaat tussen het voorkomen van garnaal en het storten van baggerspecie, maken we een visuele voorstelling aan de hand van een scatterplot. Figuur 14 (links) laat zien dat er geen overduidelijke relatie bestaat tussen de garnaaldensiteit en de stortintensiteit ( $R^2=0.1359$ ). Toch geeft de polynomiale trendlijn van de vierde orde aan dat de densiteiten van de garnaal over het algemeen hoger zijn in de zones met matige storthoeveelheden (1500000-3500000 ton droge stof) baggerspecie. Figuur 15 maakt duidelijk dat er meer garnalen voorkomen op loswal Br&W S1 (rood), Br&W S2 (groen) bij matige storthoeveelheden, terwijl dit voor loswal Zeebrugge Oost (kruisjes) veel minder uitgesproken is (maar 1 waarneming van hogere densiteiten, en de andere zeer laag).

Voor de parameter biomassa is het patroon gelijkaardig (Figuur 14 rechts) met het densiteitspatroon.



Figuur 14: Scatterplot van de gemiddelde densiteit van garnaal in functie van de gemiddelde stortintensiteit per loswal.





Figuur 15: Scatterplot van de gemiddelde densiteit van garnaal in functie van de gemiddelde stortintensiteit per loswal.

## 5.4 Conclusie

De temporele en ruimtelijke variatie in het voorkomen van garnaal op en rond de baggerstortplaatsen (over de jaren en seizoenen heen) verklaren voornamelijk de geobserveerde patronen. De impact van het storten van baggerspecie is eerder verwaarloosbaar aangezien er geen significante verschillen in densiteit, biomassa en lengte-frequentie distributie tussen impact- en controlegebieden werd waargenomen. Er is ook geen duidelijke relatie tussen de garnaaldensiteit en de stortintensiteit.

Loswal Br&W Zeebrugge Oost is de enige loswal waar er een significant negatief effect (lagere waarden in impactgebied) op de biomassa van garnaal waargenomen is. Dus naast de temporele variatie is hier mogelijks ook een tijdelijk effect van het dumpen op het voorkomen van de garnaal.

## 6 Monitoring stortproef

Het doel van de monitoring is om na te gaan wat het effect is van de stortproef op het voorkomen van de garnaal in het gebied en of het mogelijk is om er aan garnaalvisserij te doen (zie punt 7 rond veiligheid). Hiervoor monitoren we volgens een impact-controle design, waarbij we in elk gebied een representatief aantal slepen nemen. Bij de bemonstering richten we ons dus vooral op de epibenthosfractie, waartoe garnaal behoort en waarin ze de meest dominant soort uitmaakt.

### 6.1 Materiaal en methode

#### *Timing*

Datum	Type staalname	Opmerking
24 Oktober 2013	T <sub>0</sub>	Situatie vóór de proef
13 November 2013	T <sub>tijdens</sub>	Situatie tijdens de proef
28 November 2013	T <sub>1</sub>	Situatie bij beëindigen van proef
6 Maart 2014	T <sub>2</sub>	Situatie 4 maand na proef

Om een goede indicatie te geven van mogelijke effecten op garnaalvoorkomen en veiligheid is het aangewezen om een monitoring te doen vóór de proef start, 1 tijdens de proef, 1 kort erna en 1 enkele maanden erna. De codering hiervoor is als volgt: T<sub>0</sub>= staalname vóór stortproef; T<sub>tijdens</sub>= staalname tijdens stortproef, T<sub>1</sub>= staalname na het beëindigen van de stortproef en T<sub>2</sub>= staalname 4 maand na de proef.

De T<sub>2</sub>-staalname ging door aan het begin van het garnalenseizoen 2014 (Maart-April). Op deze manier konden we bekijken of het gebied geschikt is voor garnaalvisserij en of het garnaalvoorkomen niet beïnvloed werd.

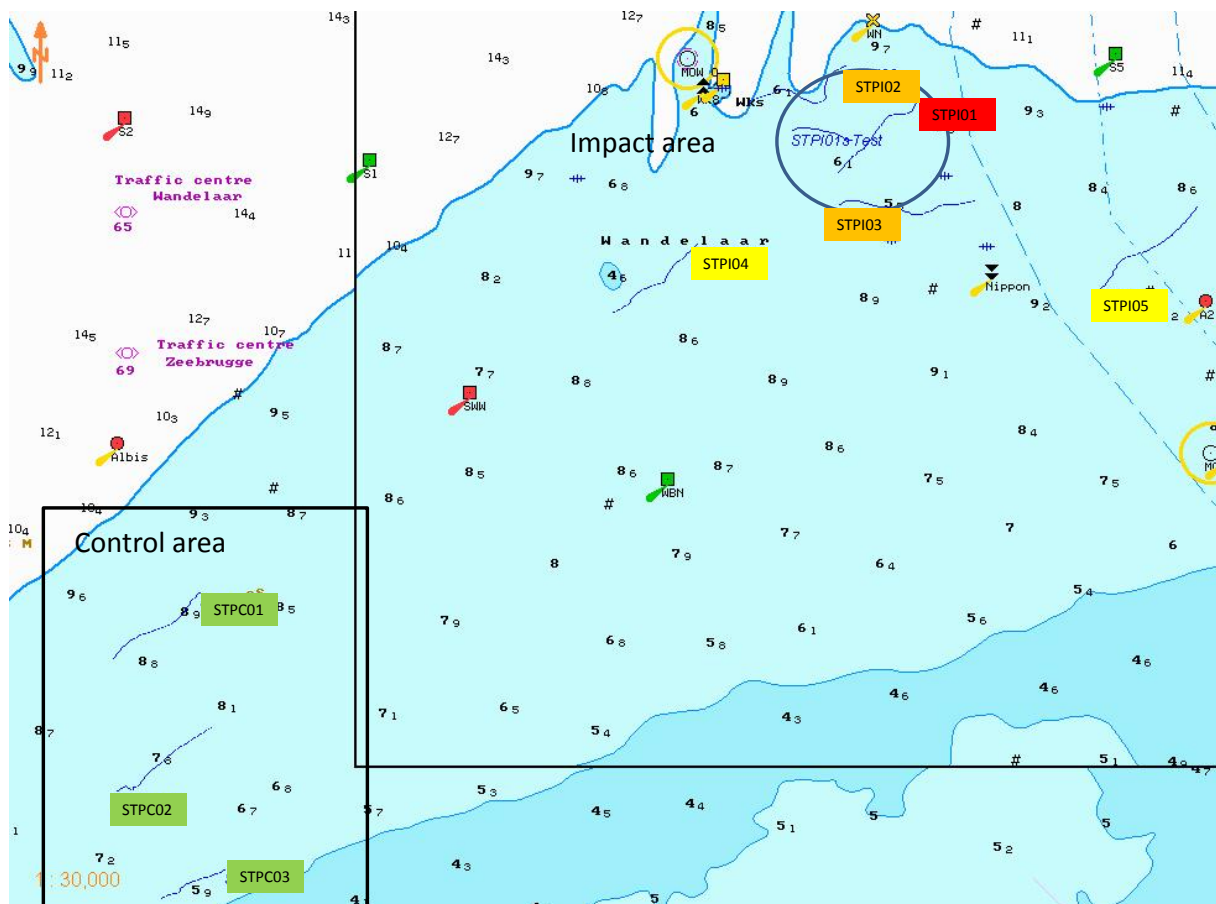
#### *Design*

Het staalnamedesign voor een impactmonitoring bestaat dus ideaal uit een aantal slepen uit het impactgebied en een aantal slepen in het controlegebied. Om de invloed van de natuurlijke variatie in de resultaten te verminderen is het aangeraden om een aantal replica's te nemen en om het design en de gebruikte technieken constant te houden doorheen de studie.

In deze studie stellen we voor om 1 sleep te nemen in het impact gebied (STPI01), 2 heel dicht bij de rand van het aangeduide gebied (STPI02 & STPI03), 2 verder weg (side effect) (STPI04 & STPI05) en 3 slepen in het controle gebied (STPC01, STPC02, STPC03) (zie Figuur 16). De codes weergegeven in de resultaten zijn: C= controlegebied (groen); I= impactgebied (rood); RI= rand impactgebied (oranje); R= randgebied (geel) (Figuur 16). De exacte locatie van iedere sleep tijdens de verschillende surveys zijn weergegeven in (ANNEX 3a[T<sub>0</sub>], 3b[T<sub>tijdens</sub>], 3c [T<sub>1</sub>], 3d [T<sub>2</sub>]).

Dit aantal slepen is het minimum om enige replicatie te hebben. Meer stalen nemen is moeilijk haalbaar, enerzijds om binnen het impactgebied te blijven en anderzijds om ze op 1 werkdag te

verzamelen. De duur van de slepen is kort (10 à 15 min) zodat we de stalen zeker binnen het impactgebied kunnen nemen.



Figuur 16. Weergave van het staalnamesdesign voor de evaluatie van de stortproef tijdens de Ttjds meting. Groen= controlegebied (C); Rood= impactgebied (I); oranje= rand impactgebied (RI) en geel= randgebied (R).

### *Staalname en Analyse protocol*

Het epibenthos werd bemonsterd met een 3 m-boomkor met gestrekte maaswijdte van 22 mm (Figuur 17). Dit vistuig is uitgerust met een garnalnet en een kettinkje in de onderpees. Dit verschilt van het conventionele garnalennet dat uitgerust is met een bollenpees. In principe dringt het net van deze studie dieper in de bodem dan het conventionele garnalennet, wat toelaat om de haalbaarheid van het garnalvissen beter te evalueren (zie punt 7 rond veiligheid).

Het net werd over de bodem gesleept aan een constante snelheid (3.5-4 knopen) t.o.v. de stroming gedurende 15 minuten waarbij een afstand van ongeveer 1750 m afgelegd werd. Door de slepen kort te houden, was het mogelijk om ze te beperken tot het impactgebied. Dit liet eveneens toe om op kortere tijd een groter oppervlak te bemonsteren.

Om continuïteit en vergelijkbaarheid tussen de verschillende staalnamemomenten te behouden, was het belangrijk dat de monsternamemethodiek zo goed als mogelijk overeenkwam met die van voorgaande staalnametijdstippen, enkel op deze manier werd het Control/Impact design, dat toelaat

om impactevaluatie te doen, gerespecteerd. Dit houdt in dat: hetzelfde vistuig gebruikt werd, aan dezelfde snelheid gevist werd, over een zelfde afstand gevist werd, de monsterlocaties in hetzelfde stratum en op ongeveer hetzelfde tijdstip in de getijdencyclus genomen werden.

Tijdstip, begin- en eindcoördinaten, traject (GPS gelogd) en bemonsteringsdiepte werden genoteerd om een correcte omrekening naar oppervlakte-eenheid toe te laten. De slepen volgden min of meer de dieptelijnen parallel met de kust om de variatie in diepte binnenin één sleep te beperken.



Figuur 17. Links de 3m boomkor (subtidaal staalname), midden een foto van de inhoud van een sleep met benoeming en datering, rechts de strandkor (intertidale staalname).

Voor de analyse van de epibenthosslepen volgen we het protocol afgeleid van ICES Guidelines for the study of the epibenthos of subtidal environments, No. 42, Febr 2009. Na het binnenhalen van de sleep wordt de vangst in een mand (of emmer) uitgestort om het volume te bepalen en wordt er van de volledige vangst een foto gemaakt. Indien voldoende tijd wordt de vangst aan boord verwerkt op een onderzoektafel, waarbij de vangst gesorteerd wordt op adulte vis, juveniele vis en epibenthos (garnalen, invertebraten). Adulte en juveniele vissen worden ter plaatse geïdentificeerd en opgemeten. Het epibenthos wordt indien mogelijk eveneens aan boord verwerkt, gedetermineerd, opgemeten en gewogen. Bij twijfelgevallen over identificatie wordt het individu bewaard op ethanol en meegenomen naar het labo voor nader onderzoek en dubbel check. Indien onvoldoende tijd wordt de sleep bewaard op ijs om later in te vriezen en uit te werken in het labo.

Indien het volume van de sleep te groot is, wordt er een deelstaal genomen. In principe wordt alle vis uit het staal geanalyseerd, en nemen we enkel een substaal van grotere epibenthos volumes (>6 L). Afhankelijk van het type fauna en de hoeveelheid kleine fauna (schelpjes, slangsterren) kan dit deelvolumen 1, 2 of 6 liter zijn. Standaard wordt er gestreefd om minimum een 6L substaal uit te werken. 1 en 2 liter substalen worden genomen voor de uitwerking van de fijne epifractie (garnalenfractie). Zeker voor intertidale slepen zal er bij grotere volumes een substaal van de garnalenfractie dienen genomen te worden. Zeldzame soorten (taxa of qua grootte) worden zoveel mogelijk uit het volledige staal genomen en opgeschreven. Voor abundante soorten wordt er geopteerd om een deelstaal te nemen.

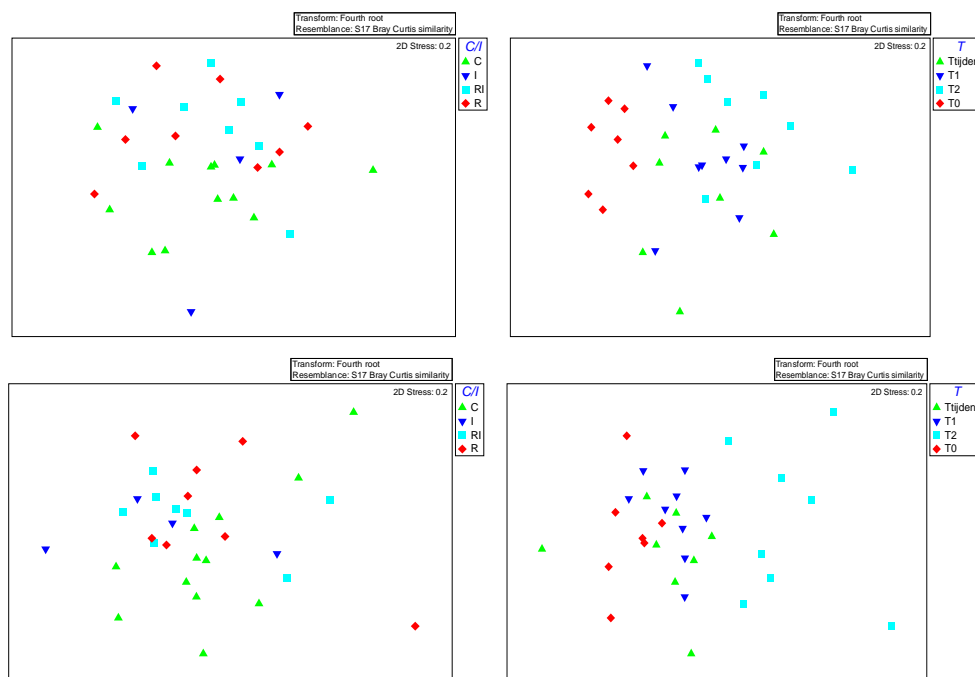
De volgende gegevens worden verzameld bij elke sleep: de aangetroffen soorten, hun abundanties, totale biomassa per soort, lengte van de verschillende individuen (garnalen, vissen, krabben) en hun ontwikkelingsstadium (larve, juveniel, adult). De standaard invulsheets voor deze epibenthos slepen zijn beschikbaar.

Alle details van de staalnames en het verloop zijn weergegeven in een cruise rapport (ANNEX 3a[T<sub>0</sub>], 3b[T<sub>tijdens</sub>], 3c [T<sub>1</sub>], 3d [T<sub>2</sub>]).

De statistische analyse van elke ecosysteemcomponent (epibenthos en vis) werd uitgevoerd met het PRIMERE-packet + PERMANOVA add-on, versie 6.1.6 (Clarke and Gorley, 2006). De multivariate analyses zijn gebaseerd op vierdemachtswortel getransformeerde densiteiten. Daarna werd een similariteitsmatrix geconstrueerd, gebruik makend van de Bray-Curtis similariteitsindex. Voor de univariate analyses werden de densiteiten en het aantal soorten eveneens getransformeerd met een vierdemachtswortel, waarna we gebruik maakten van de Euclidean Distance.

## 6.2 Resultaten

Een verkennende analyse van de soortensamenstelling (Figuur 18) laat vermoeden dat -zowel voor epibenthos (boven) als voor vis (onder)- het staalnametijdstip (T) een structurerende factor kan zijn. Statistische analyses tonen dit ook aan. Zowel de soortensamenstelling bij epibenthos ( $p=0.0001$ ) als bij vis ( $p=0.0001$ ) worden op een significante manier beïnvloed door het staalnametijdstip. Er is ook een klein significant ( $p=0.046$ ) maar verwaarloosbaar verschil in soortensamenstelling tussen het controlegebied en het Rand/Impactgebied (zie Tabel 4).



Figuur 18: MDS-plot van epibenthos (boven) en vis (onder) met indicatie van staalnamegebied (links) en staalnametijdstip (rechts).

Tabel 4: Weergave van de belangrijkste p-waarden wat het effect van staalnamegebied en staalnametijdstip op de soortensamenstelling van epibenthos en vis betreft.

	Staalnamegebied (C, I, RI, R)		Staalnametijdstip (T0, Ttijdens, T1 en T2)	
Epibenthos	p=0.046	C-RI: p=0.027	p=0.0001	Ttijdens-T2: p=0.042 Ttijdens-T0: p=0.0006 T1-T2: p=0.004 T1-T0: p=0.0002 T2-T0: p=0.0002
Vis	p=0.138		p=0.0001	Ttijdens-T2: p=0.0002 Ttijdens-T0: p=0.006 T1-T2: p=0.0001 T1-T0: p=0.0003 T2-T0: p=0.0003

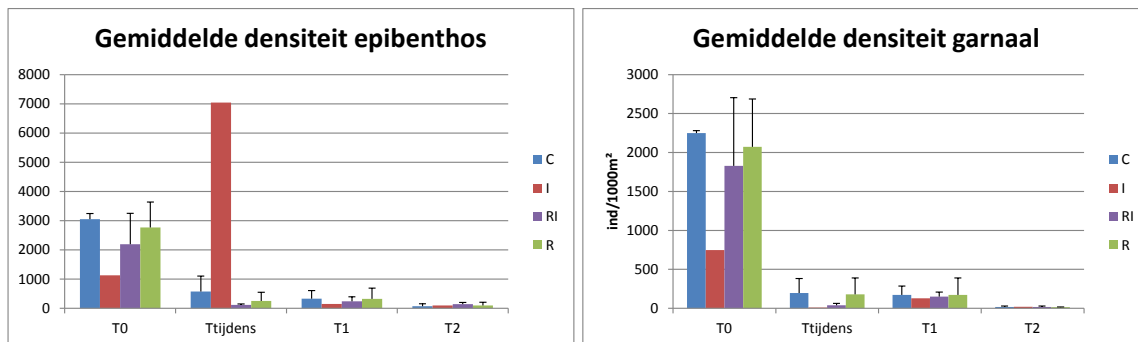
## 6.2.1 Epibenthos en garnaal

### 6.2.1.1 Densiteit en biomassa

Het valt onmiddellijk op dat de epibenthosdensiteit in het impactgebied (I) (Figuur 19 links) hoog is tijdens de stortproef ( $T_{\text{tijdens}}$ ). De garnaaldensiteit in hetzelfde gebied en dezelfde periode volgt deze trend niet (Figuur 19 rechts). Het massaal voorkomen van de Amerikaanse zwaardschede *Ensis directus* is hier een bepalende factor. Verder valt op dat er tijdens de  $T_0$ -campagne (vóór de stortproef) relatief veel garnalen voorkomen, behalve in het impactgebied (Figuur 19 rechts). De densiteiten dalen overal tijdens de stortproef ( $T_{\text{tijdens}}$ ) en blijven min of meer stabiel na het beëindigen van ( $T_1$ ) en 4 maand na de proef ( $T_2$ ). Hieruit kunnen we opmaken dat de schommelingen in densiteiten veeleer een gevolg kunnen zijn van temporele variatie eerder dan een gevolg van de tijdelijke dumpingactiviteit. De statistische analyse bevestigt dit en geeft enkel significante verschillen tussen de verschillende staalnames en niet tussen de impact-, rand- en controlegebieden, zowel vooral epibenthos ( $p=0.0001$ ) als voor garnaal ( $p=0.0001$ ) (zie Tabel 5Tabel 5)

Tabel 6 geeft de densiteiten weer van vis, epibenthos en garnaal tijdens de Belgica-campagnes van 2013 op de stortproeflocatie. Ook hier valt op dat de temporele variatie in garnaalvoorkomen zeer groot is, zelfs met een week verschil.

Voor de parameter biomassa gelden dezelfde patronen als voor de parameter densiteit, zowel voor epibenthos als voor garnaal (figuur niet weergegeven).



Figuur 19: Gemiddelde densiteit van epibenthos (links) en garnaal (rechts) per staalname ( $T_0$ = staalname vóór stortproef;  $T_{\text{tijdens}}$ = staalname tijdens stortproef;  $T_1$ = staalname bij het beëindigen van stortproef en  $T_2$ = staalname 4 maand na de stortproef) en voor de verschillende gebieden (C= controlegebied; I= impactgebied; RI= rand impactgebied; R= randgebied).

Tabel 5: Weergave van de belangrijkste p-waarden wat het effect van staalnamegebied en staalnametijdstip op de densiteit van epibenthos en garnaal betreft.

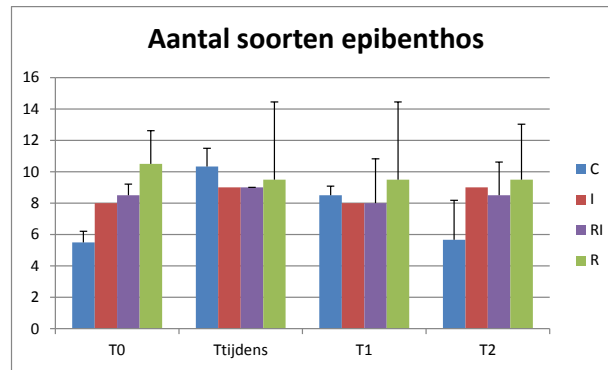
	Staalnamegebied (C, I, RI, R)	Staalnametijdstip ( $T_0$ , $T_{\text{tijdens}}$ , $T_1$ $T_2$ )	
epibenthos	$p=0.359$	$p=0.0001$	$T_{\text{tijdens}}-T_2$ : $p=0.005$ $T_{\text{tijdens}}-T_0$ : $p=0.021$ $T_1-T_0$ : $p=0.0005$ $T_2-T_0$ : $p=0.0003$
garnaal	$p=0.275$	$p=0.0001$	$T_1-T_2$ : $p=0.003$ $T_1-T_0$ : $p=0.0003$ $T_2-T_0$ : $p=0.0002$ $T_{\text{tijdens}}-T_0$ : $p=0.0002$

Tabel 6: Gemiddelde densiteit van vis, epibenthos en garnaal tijdens de Belgica-campagnes van 2013.

		dag	dag	avond (donker)
		18/03/2013	30/09/2013	9/10/2013
Densiteit	Vis	12.34	119.44	51.54
	Epibenthos	93.58	10750.93	2254.78
	Garnaal	16.07	10179.49	1959.49

### 6.2.1.2 Aantal soorten

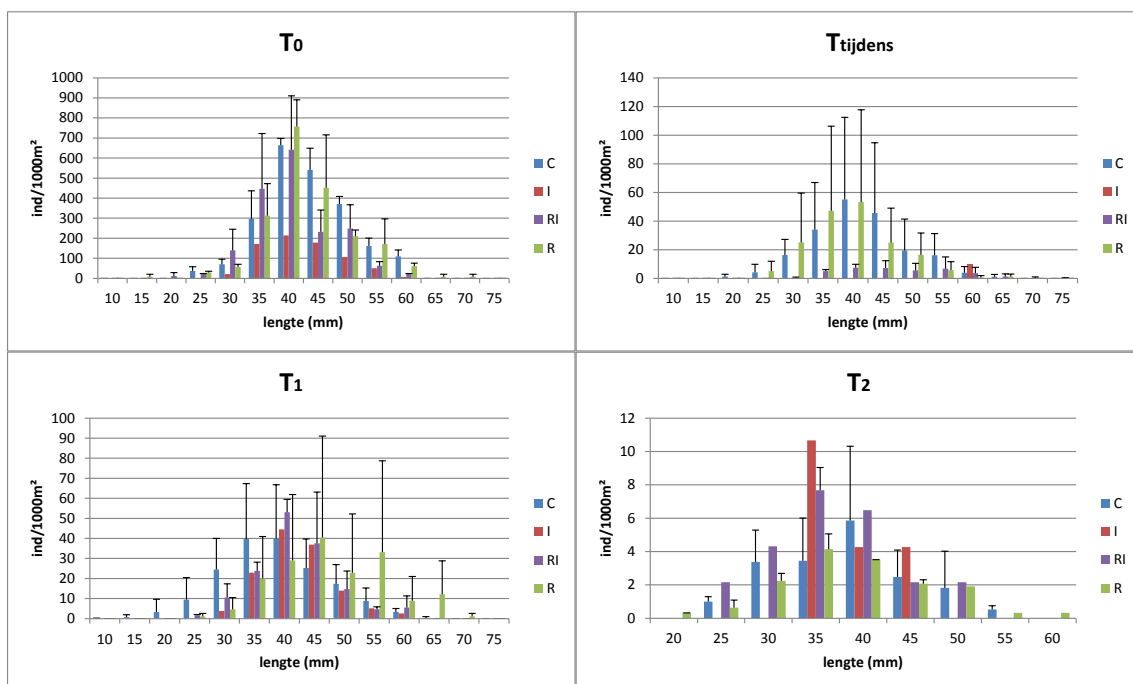
Het aantal soorten epibenthos varieert tussen 5.5 en 10.5 en wordt niet beïnvloed door het storten (Figuur 20). De waarden zijn heel gelijkaardig vóór ( $T_0$ ) en 4 maand na de stortproef ( $T_2$ ) en dit in alle gebieden (C, I, RI en R). De statistische analyse bevestigt dat noch het staalnametijdstip ( $p=0.714$ ) noch het staalnamegebied ( $p=0.312$ ) een significant effect heeft op het aantal soorten, wat er op wijst dat de natuurlijke variatie het patroon grotendeels verklaart.



Figuur 20: Aantal soorten epibenthos per staalname ( $T_0$ ,  $T_{\text{tijdens}}$ ,  $T_1$  en  $T_2$ ) in de verschillende gebieden (C, I, RI en R).

### 6.2.1.3 Lengte-frequentie distributie van garnaal

De distributie van de lengte-frequentie van garnaal verloopt heel gelijkaardig (Figuur 21), zowel voor ( $T_0$ ), tijdens ( $T_{\text{tijdens}}$ ) als na ( $T_1$  en  $T_2$ ) de stortproef en in de verschillende gebieden (C, I, RI, R). De garnalen hebben een gemiddelde lengte tussen 10 en 75 mm met een piek rond 35-40 mm.



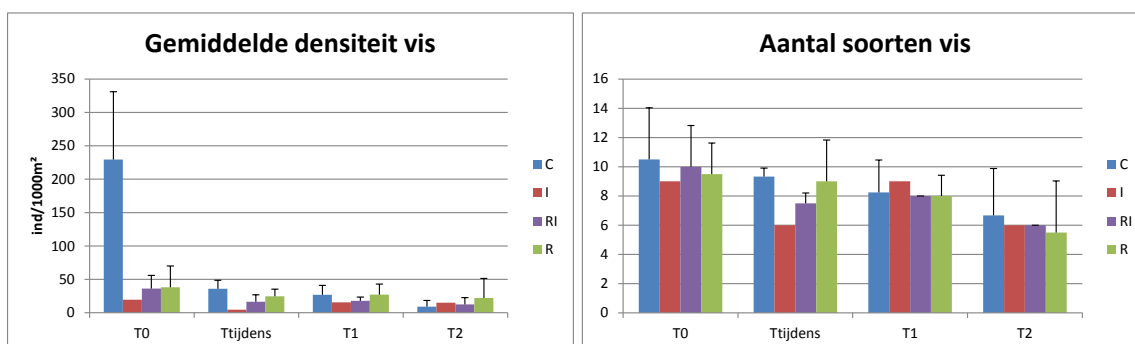
Figuur 21: Lengte-frequentie distributie van garnaal per staalname ( $T_0$ ,  $T_{\text{tijdens}}$ ,  $T_1$  en  $T_2$ ) in de verschillende gebieden (C, I, RI en R).



## 6.2.2 Vis

De gemiddelde visdensiteiten (Figuur 22 links) liggen relatief laag (uitgezonderd in controlegebied (C) tijdens T<sub>0</sub>). Er zijn geen noemenswaardige dichtheitsverschillen tussen de staalnamegebieden ( $p=0.057$ ) maar wel tussen de staalnametijdstippen ( $p=0.017$ ) (zie

Tabel 7). Dit is analoog met de resultaten voor epibenthos. Ook hier volgt de parameter biomassa (figuur niet weergegeven) hetzelfde patroon als de parameter dichtheid. In het aantal vissoorten (Figuur 22 rechts) zijn er eveneens geen belangrijke veranderingen merkbaar. Zowel het staalnametijdstip ( $p=0.08$ ) als het storten ( $p=0.89$ ) hebben geen significant effect op het aantal vissoorten.



Figuur 22: Gemiddelde dichtheid en aantal soorten vis per staalname (T0, T<sub>tijdens</sub>, T<sub>1</sub> en T<sub>2</sub>) in de verschillende gebieden (C, I, RI en R).

Tabel 7: Weergave van de belangrijkste p-waarden wat het effect van staalnamegebied en staalnametijdstip op de dichtheid van vis betreft.

	Staalnamegebied (C, I, RI, R)	Staalnametijdstip (T0, Ttijdens, T1 T2)	
vis	$p=0.057$	$p=0.017$	Ttijdens-T0: $p=0.013$ T1-T0: $p=0.021$ T2-T0: $p=0.024$

## 7 Veiligheid voor visserijactiviteit en bagger storten

De Belgische kustzone en hoofdzakelijk de oostelijke kustzone (monding Westerschelde) wordt gekenmerkt door het natuurlijk voorkomen van hogere slibconcentraties, niet enkel in de bagger- en stortzones (Feitweiss et al., 2003, 2006). Door het storten van baggerspecie kunnen wel tijdelijk of permanent hogere slibhoeveelheden voorkomen in de waterkolom of op de bodem (Feitweiss et al., 2009). Vlak na het storten is de bodem nog relatief zacht. Bij het slepen van het vistuig kan dit problemen geven omdat er kans is dat er veel sediment in de netten terecht komt. Dit resulteert in veel te zware inhoud van de netten (met als mogelijke gevolgen reductie in vangstefficiëntie en netverlies) en eventueel stabiliteitsproblemen. Daarom hebben we tijdens de stortproef monitoring hieraan aandacht besteed.

### 7.1 Veiligheidsmonitoring tijdens stortproef

De monitoring die uitgevoerd werd tijdens de stortproef gebeurde niet op de wijze van de commerciële garnalvisserij, maar trachtte om toch een goede proxy te zijn hiervoor. Het gebruikte sleeptuig (garnaalkor 3m met ketting, 22mm maaswijdte, boom van 100kg) was relatief zwaar en viste zeker in het sediment. De monitoring werd ook uitgevoerd met het vaartuig de Crangon, behalve de 1<sup>ste</sup> staalname ( $T_0$ ). Voor het bepalen of er kon gevist worden in het gebied maakten we gebruik van volgende schaal (1 tot 5) om dit na te gaan:

- 1: net niet boven te halen, vol slib, vangst gaat verloren
- 2: net gevuld met vast slib, moeilijk uit te spoelen, dus veel tijdverlies
- 3: net gevuld met vloeibaar slib, uit te spoelen, maar kost tijd
- 4: net gevuld met slib, maar zonder veel hinder, snel uitgespoeld, bijna geen tijdverlies
- 5: zuivere sleep, geen slib

Op basis van deze scores kunnen we bepalen of het aangewezen is om garnalvisserij uit te oefenen in het gebied of niet. Het is duidelijk dat situatie 1 en 2 te vermijden zijn en kunnen leiden tot veiligheidsproblemen.



Figuur 23: Links de foto van een sleep waarbij het slib diende uitgespoeld te worden ( $T_0$  STPI01: code 3) en rechts een foto van een zuivere sleep ( $T_0$  STPI05: code 5).

Tabel 8: Veiligheidsscore per staalname ( $T_0$ ,  $T_{\text{tijdens}}$  en  $T_1$ ) in de verschillende gebieden (C, I, RI en R).

	$T_0$	$T_{\text{tijdens}}$	$T_1$	$T_2$
Impact (I)	3	3	5	5
Rand impact 1 (RI)	5	5	5	4
Rand impact 2 (RI)	5	5	5	5
Rand 1 (R)	3	5	3	5
Rand 2 (R)	5	5	5	5
Controle 1 (C)	-	5	5	5
Controle 2 (C)	5	5	5	5
Controle 3 (C)	4	4	5	5
Controle 5 (C)	-	-	5	5

Bovenstaande tabel (Tabel 8) geeft de veiligheidsscores weer vóór ( $T_0$ ), tijdens ( $T_{\text{tijdens}}$ ), bij het beëindigen ( $T_1$ ) van de stortproef en 4 maand na de stortproef ( $T_2$ ), in (I), net aan de rand (RI) van het impactgebied, in de randgebieden (R) en in de controlegebieden (C).

Het valt op dat score 5 (Figuur 23 rechts) domineert, vooral tijdens, bij het beëindigen van de proef en 4 maand na de stortproef. Dit houdt in dat de meeste slepen zuiver waren en geen slib bevatten. Slepen met slib (score 3 (Figuur 23 links) en 4), die dienden nagespoeld te worden, kwamen bij elke staalname voor, ook in de gebieden buiten de stortproeflocatie (RI, R en C). Daarnaast komen score 1 en 2 nooit voor dus is er geen sprake van onveilige vissituaties.

## 7.2 Input vanuit de garnalvisserij sector

Hieronder worden de reacties van twee garnalvissers, die dikwijls in het gebied vissen, samenvattend gegeven.

De mening van hen is eenduidig, namelijk dat baggerlossingen een negatieve impact hebben op hun visserij. Dit uit zich vooral in het vangen van slib in de netten. Deze netten zijn fijnmazig (20 – 30 mm) en vervaardigd uit nylon waardoor ze gevoelig zijn voor de accumulatie van slib in de garens. Kort na de lossingen wordt melding gemaakt van slib en slibklonters. Langere tijd na de lossingen, dagen tot enkele weken, wordt melding gemaakt van sedimentatie en accumulatie van slib in bijvoorbeeld geulen. Deze plaatsen zijn zichtbaar op de echosounder. Indien erdoor gevist wordt leidt dit ook tot praktische problemen met het vistuig. Er wordt ook melding gemaakt van een haarachtige substantie in het slib (waarschijnlijk organismen zoals Bryozoa) die de hechting tussen slib en netwerk intenser maakt.

De praktische problemen tijdens het vissen ten gevolge van een verhoogde hoeveelheid slib in het water en/of sediment zijn volgens de vissers enerzijds het risico dat de kuil van het net voltrekt met slib wat schade aan het net kan veroorzaken en ook een risico inhoudt voor de veiligheid. Het verwerken van een net vol slib houdt risico's in vanwege het zware gewicht dat boven water moet gehaald worden. Dit is op zich een risico maar indien het net scheurt wanneer de kuil al boven water is (buiten boord), wat niet onwaarschijnlijk is, dan komt de stabiliteit van het vaartuig in het gedrang. Daarnaast is er een veiligheidsrisico bij het behandelen van zware slingerende gewichten aan boord van het vaartuig, bij deze een kuil vol slib, zeker in het geval van ruwe weersomstandigheden.

Anderzijds heeft het slib de neiging zich vast te zetten in de mazen van het net, niet enkel in de kuil maar over het ganse net, vooral de buik. Dit vermindert de waterdoorstroming in het net, vermindert

de vangstefficiëntie, vermindert de selectiviteit en verhoogt het brandstofverbruik. Dit verplicht de visser in dit geval om in het gebied rond de baggerloswal het net binnen te halen en te reinigen. Dit leidt tot visverlet.

De garnaalvissers vermelden dat ze sowieso het gebied rond de loswallen vermijden uit veiligheidsoverwegingen. Wanneer zo'n loswal in een belangrijk visgebied ligt betekent dit dan ook een economisch verlies, ook indien de garnaaldensiteiten niet aangetast worden. De garnaalvissers stellen ook dat indien tijdens de monitoringcampagnes geen accumulatie van slib wordt vastgesteld, dit niet betekent dat er nooit slibaccumulatie is. Dit betekent volgens hen ook helemaal niet dat er geen veiligheidsrisico is. Vandaar dat uit veiligheidsoverwegingen en de onzekerheid van aanwezigheid van slib, het gebied vermeden wordt.

## 8 Referenties

Bolam, S.G., Rees, H.L., 2003. Minimizing impacts of maintenance dredged material disposal in the coastal environment: a habitat approach. *Environ. Manage.* 32, 171-188.

Bolam, S.G., Rees, H.L., Somerfield, P., Smith, R., Clarke, K.R., Warwick, R.M., Atkins, M., Garnacho, E., 2006. Ecological consequences of dredged material disposal in the marine environment: A holistic assessment of activities around the England and Wales coastline. *Mar. Pollut. Bull.* 52, 415-426.

Fettweis M, Van den Eynde D. 2003. The mud deposits and the high turbidity in the Belgian-Dutch coastal zone, Southern bight of the North Sea. *Continental Shelf Research*, 23, 669-691.

Fettweis M, Francken F, Pison V, Van den Eynde D. 2006. Suspended particulate matter dynamics and aggregate sizes in a high turbidity area. *Marine Geology*, 235, 63-74.

Fettweis M, Houziaux J-S, Du Four I, Van Lancker V, Baeteman C, Mathys M, Van den Eynde D, Francken F, Wartel S. 2009. Long-term influence of maritime access works on the distribution of cohesive sediments: analysis of historical and recent data from the Belgian nearshore area (southern North Sea). *Geo-Marine Letters*, 29, 321-330.

Fredette, T.J., French, G., 2004. Understanding the physical and environmental consequences of dredged material disposal: history in New England and current perspectives. *Mar. Pollut. Bull.* 49, 93-102.

ICES Guidelines for the study of the epibenthos of subtidal environments, No. 42, Febr 2009.

Lauwaert, B., Derweduwen, J., Fettweis, M., Hostens, K., Martens, C., Timmermans, S., Van Hoey, G., Verwaest, T., 2011. Synthesis report on the effects of dredged material disposal on the marine environment (licensing period 2010-2011). Report.

Van Hoey, G., Delahaut Vyshal, Derweduwen Jozefien, Devriese Lisa, Dewitte Bavo, Hostens Kris, Robbens Johan, 2012. Biological and chemical effects of the disposal of dredged material in the Belgian Part of the North Sea (licensing period 2010-2011). ILVO-mededeling 109

Van Hoey, G., Birchenough, S., Hostens, K., 2013. The determination of the biological value of the Wandelaar area based on sediment profile imaging (SPI) and grab sampling. ILVO-mededeling 126, 31pp

Van Hoey, Gert; Silvana N.R. Birchenough, Kris Hostens, 2014. Estimating the biological value of soft-bottom sediments with sediment profile imaging (SPI) and grab sampling. *Journal of Sea Research* 86, 1-12

## **Annexen**

Annex 1: VMS-kaarten betreffende 'effort'

Annex 2: VMS-kaarten betreffende 'aanvoer'

Annex 3a: Cruise report  $T_0$ -staalname met Stream op 24/10/2013

Annex 3b: Cruise report  $T_{\text{tijdens}}$ -staalname met Crangon op 13/11/2013

Annex 3c: Cruise report  $T_1$ -staalname met Crangon op 28/11/2013

Annex 3d: Cruise report  $T_2$ -staalname met Crangon op 6/03/2014

## VMS EFFORT GARNALENVLOOT AAN DE BELGISCHE KUST

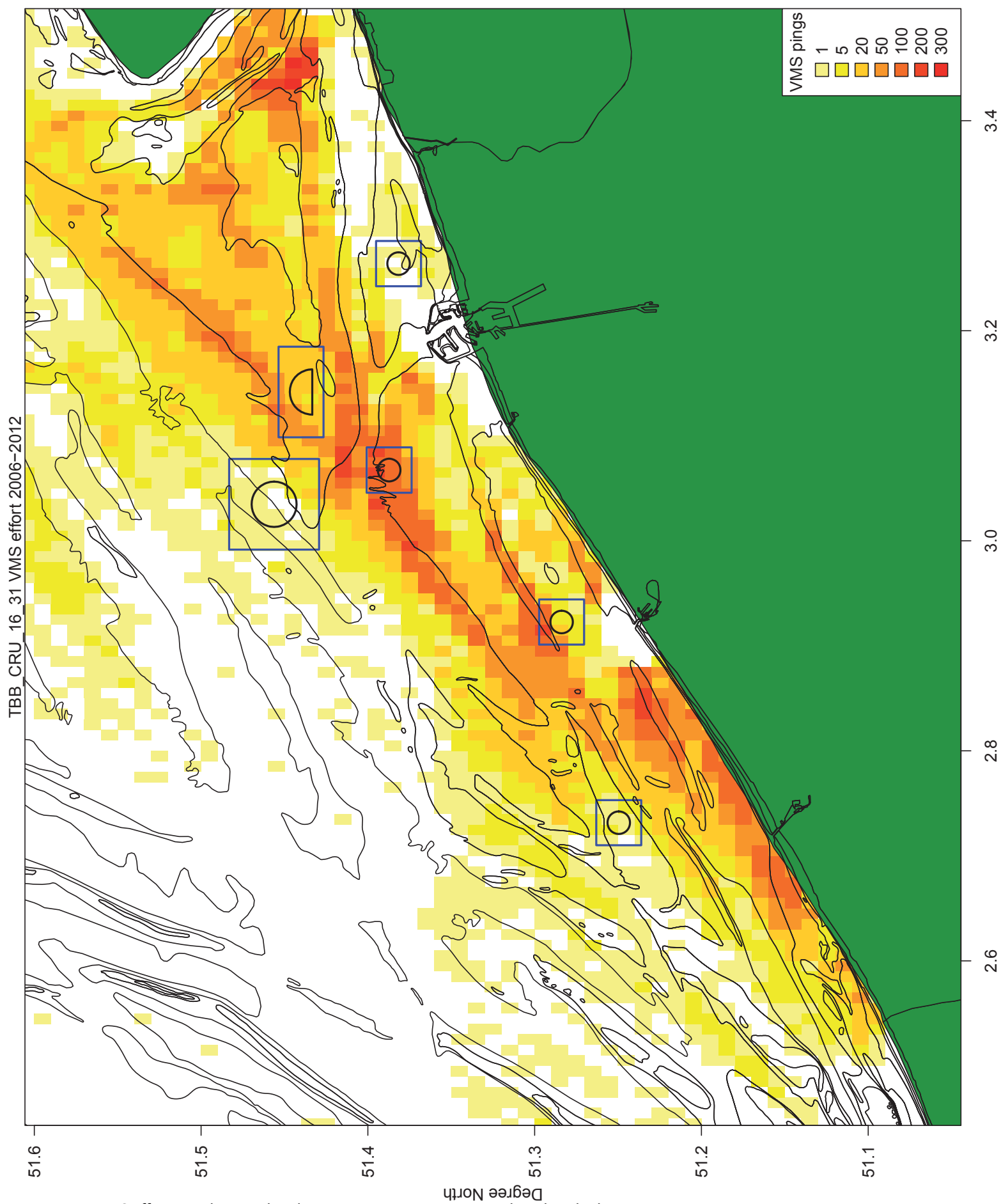


Fig A1: VMS effort van de garnalenvloot voor 2006 tem 2012 aan de Belgische kust.



## VMS EFFORT GARNALENVLOOT PER JAAR

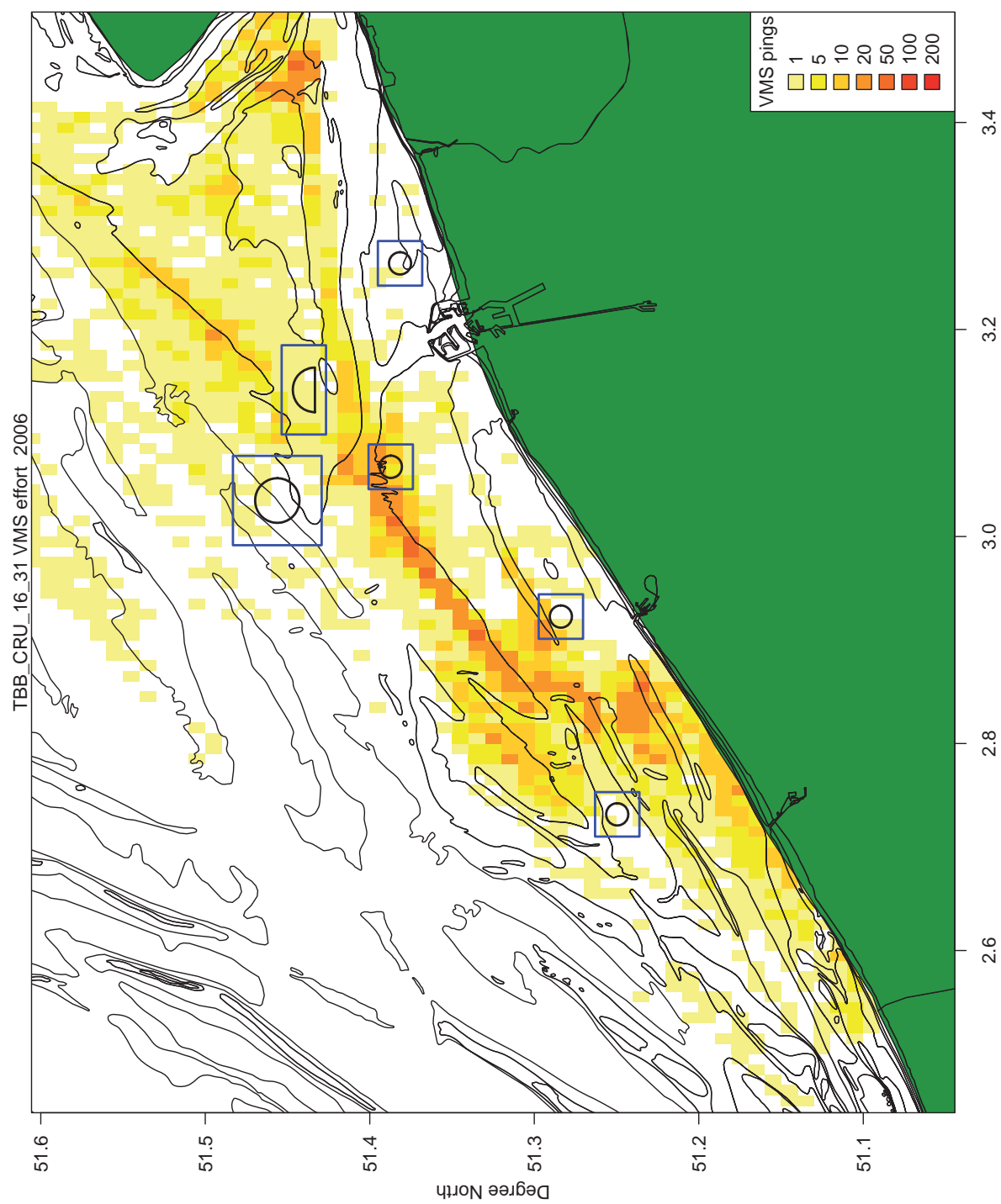


Fig A2: VMS effort van de garnalenvloot voor 2006 aan de Belgische kust.

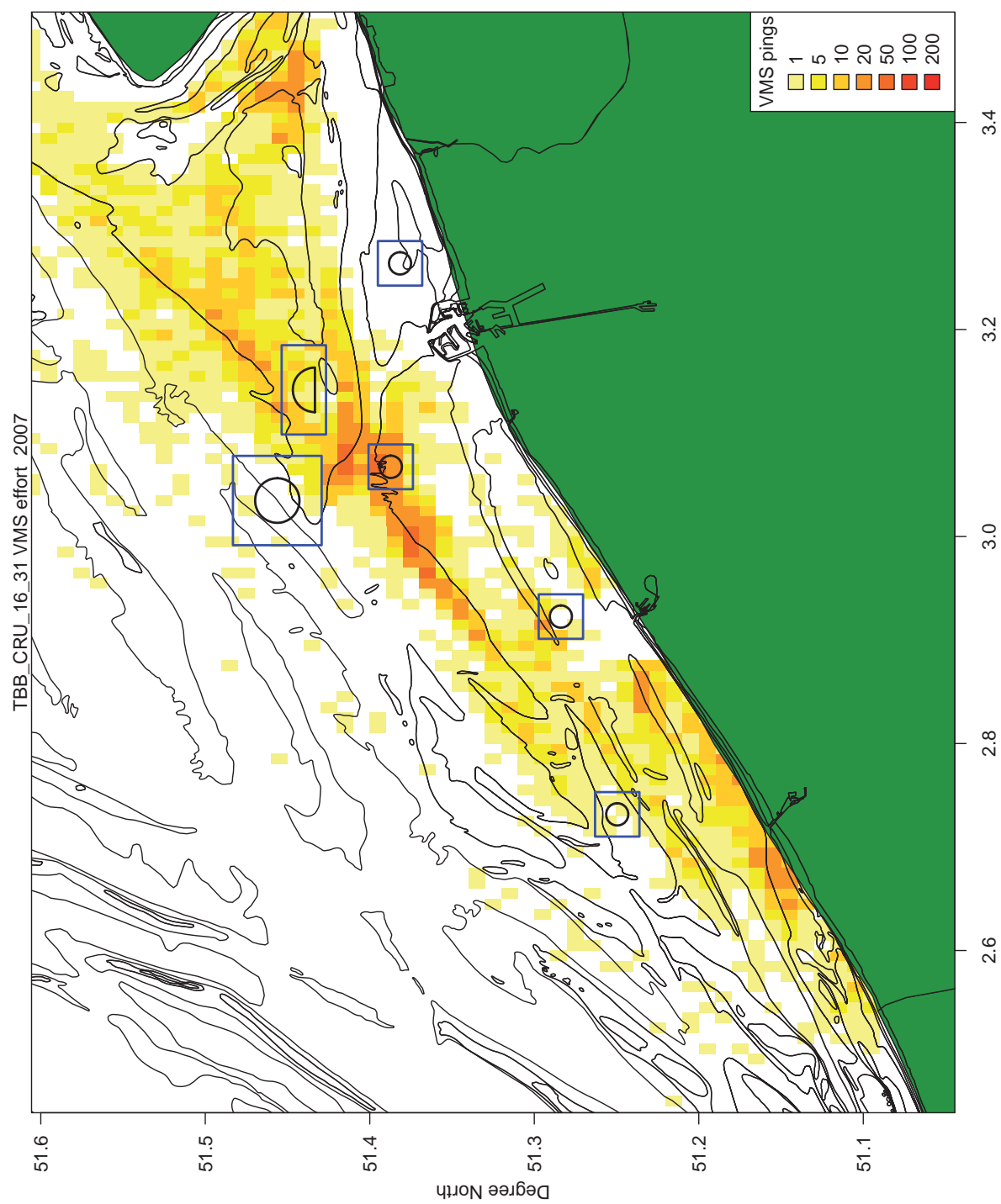


Fig A3: VMS effort van de garnalenvloot voor 2007 aan de Belgische kust.

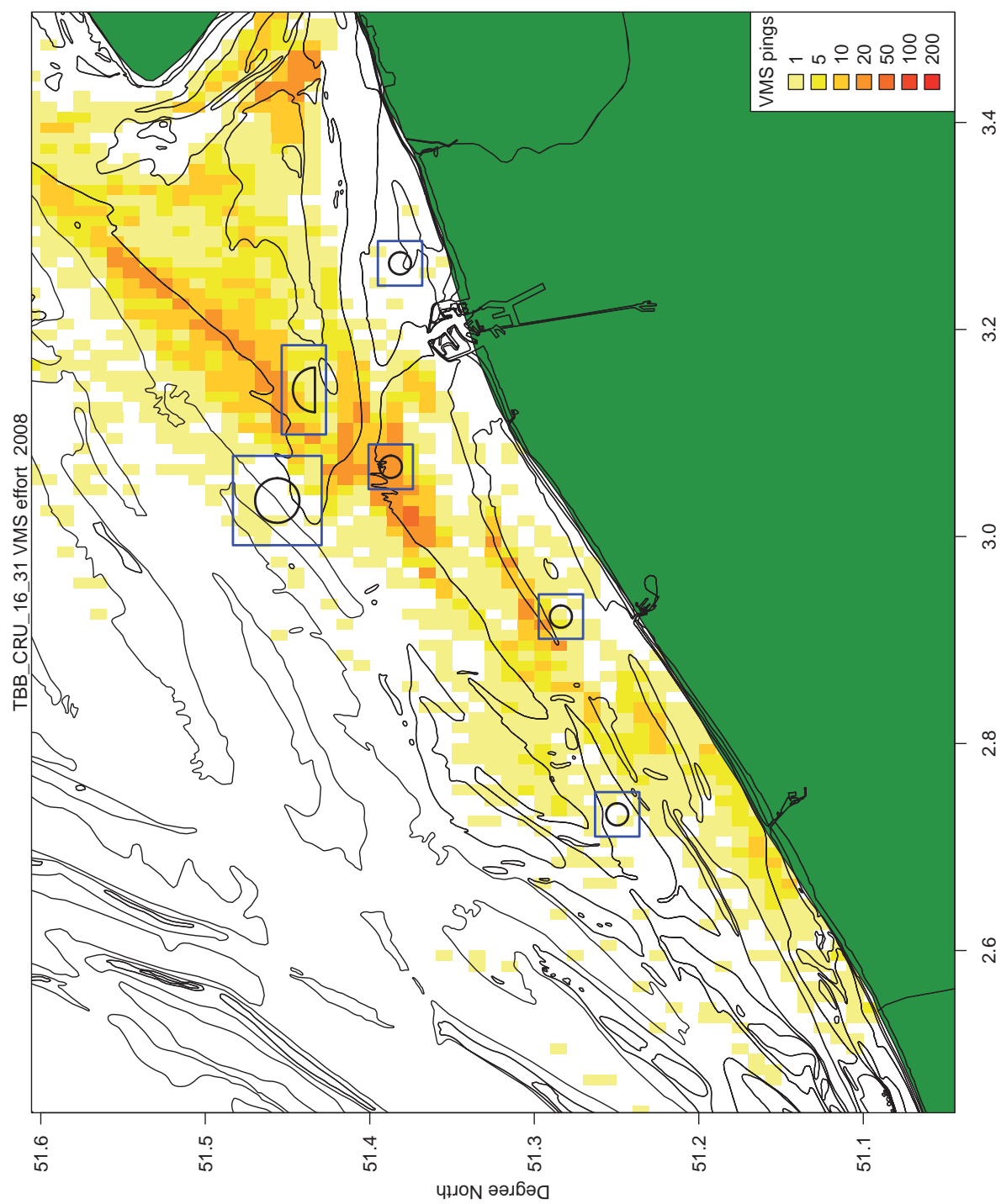


Fig A4: VMS effort van de garnalenvloot voor 2008 aan de Belgische kust.

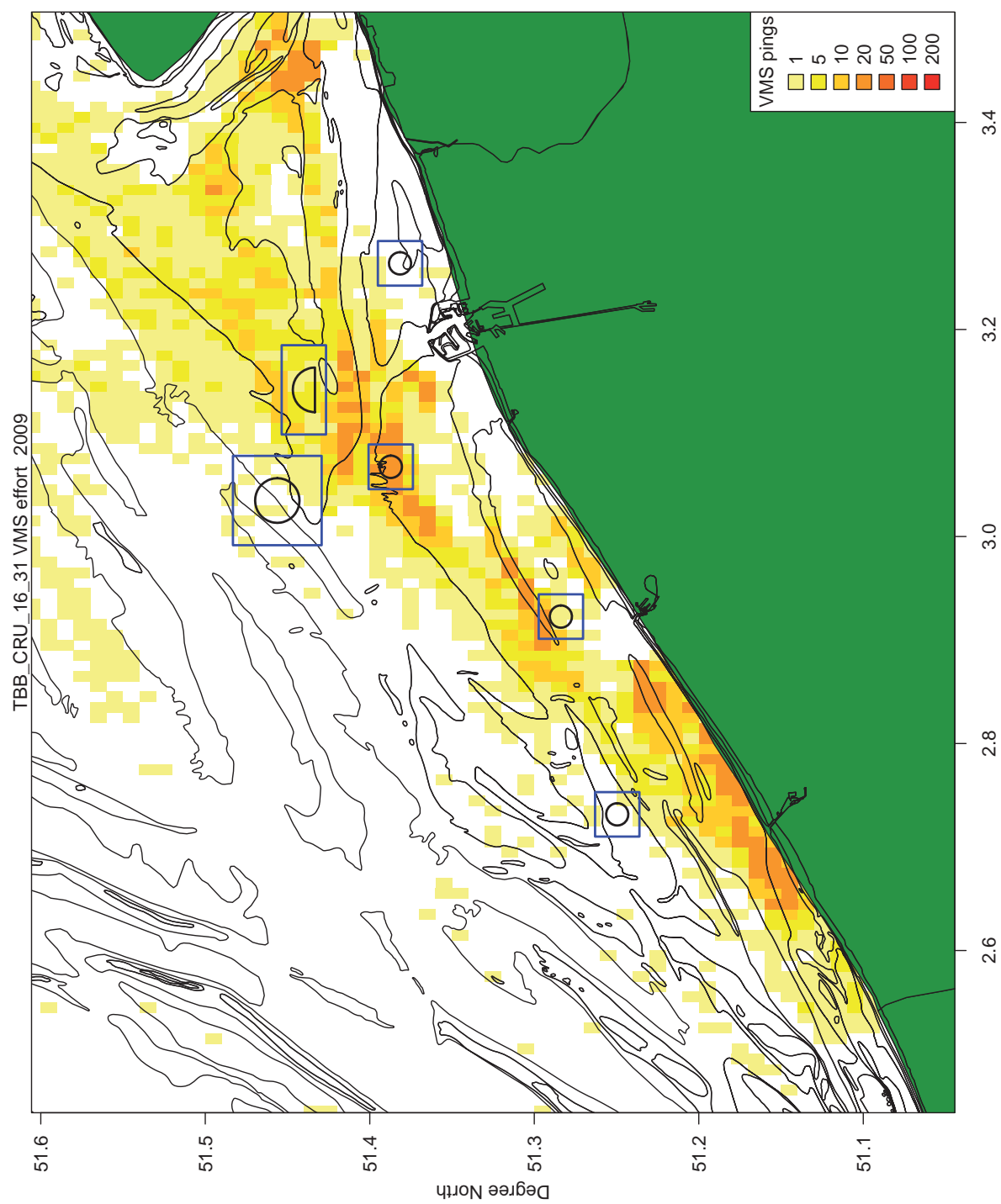


Fig A5: VMS effort van de garnalenvloot voor 2009 aan de Belgische kust.

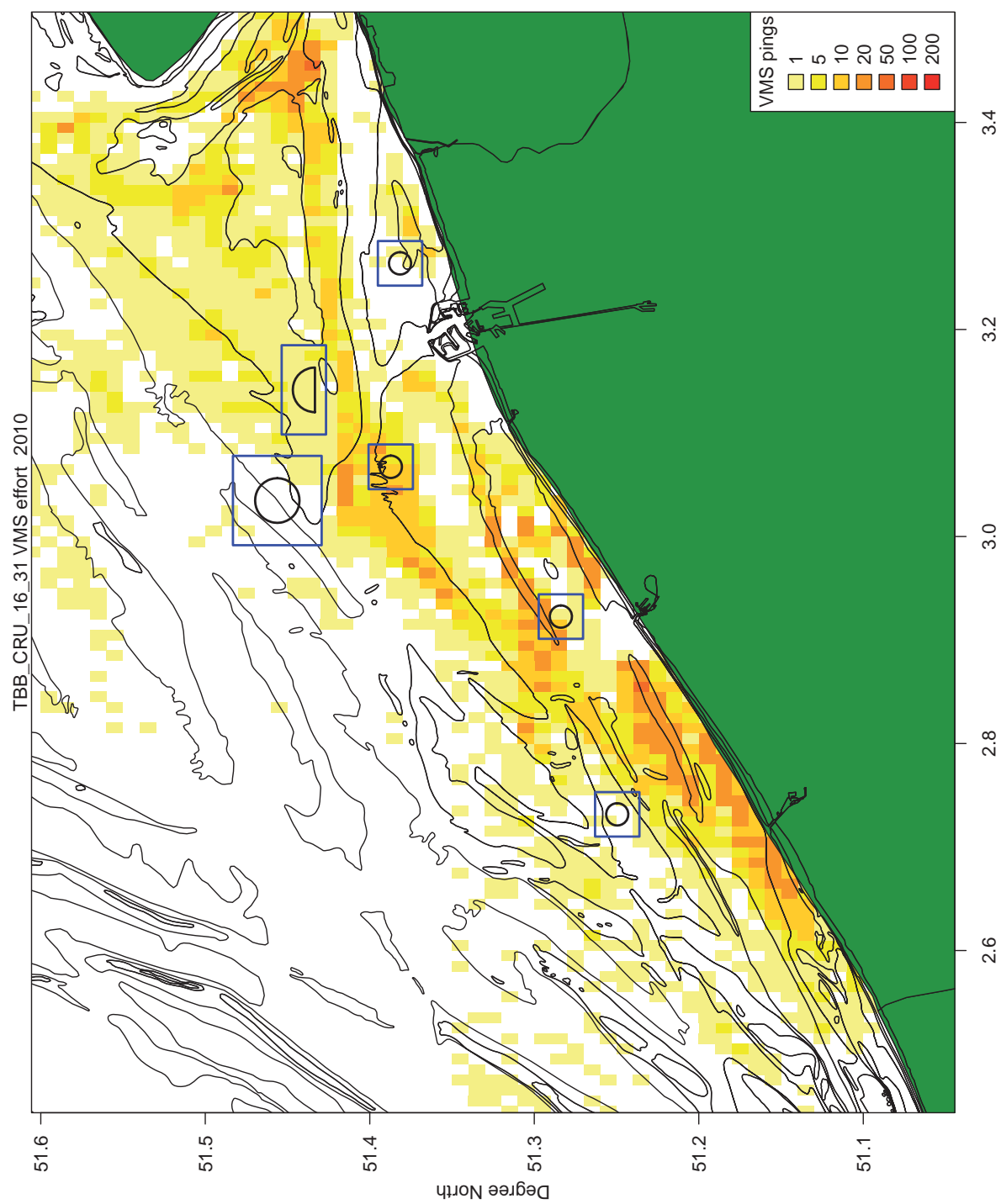


Fig A6: VMS effort van de garnalenvloot voor 2010 aan de Belgische kust.

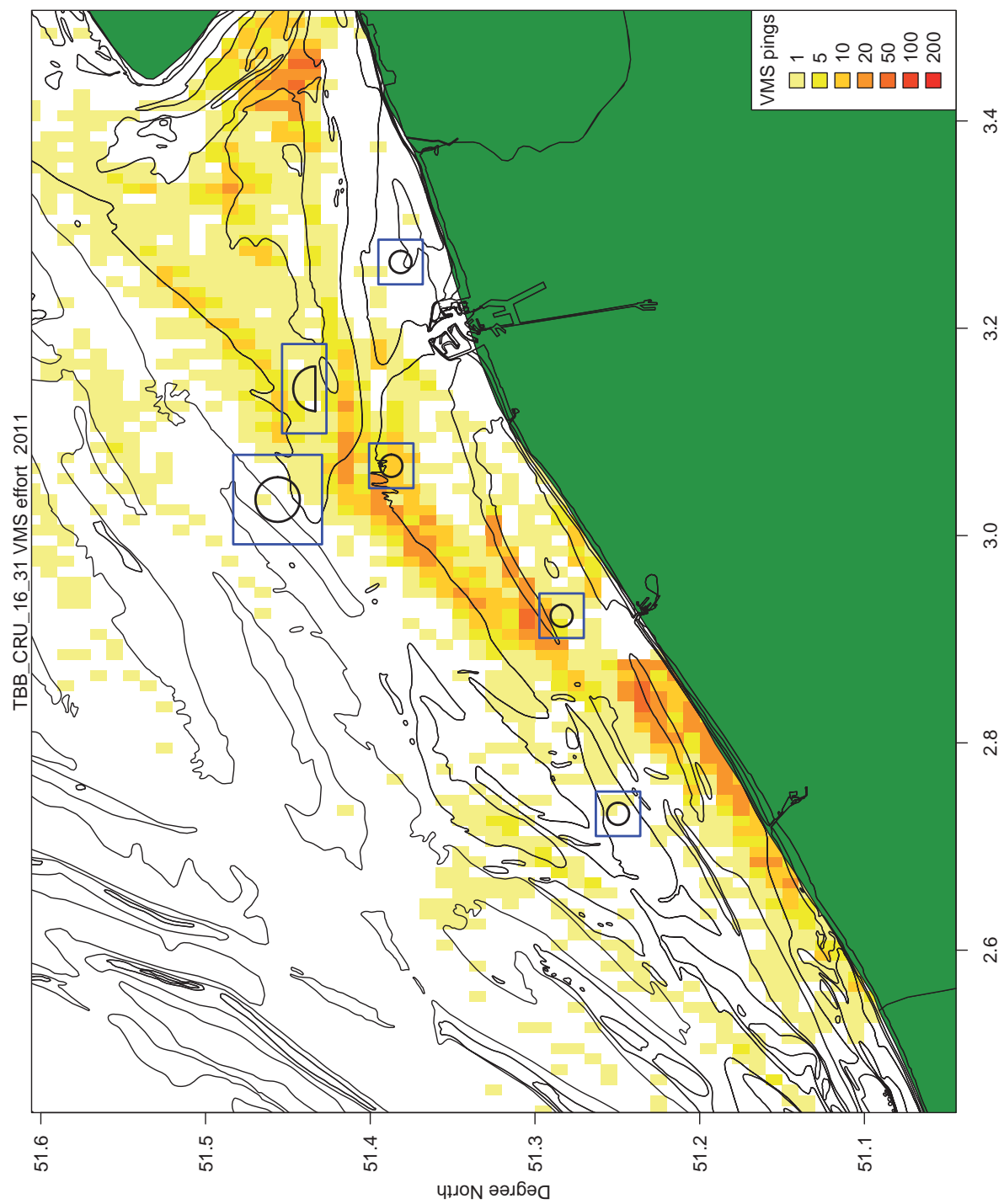


Fig A7: VMS effort van de garnalenvloot voor 2011 aan de Belgische kust.

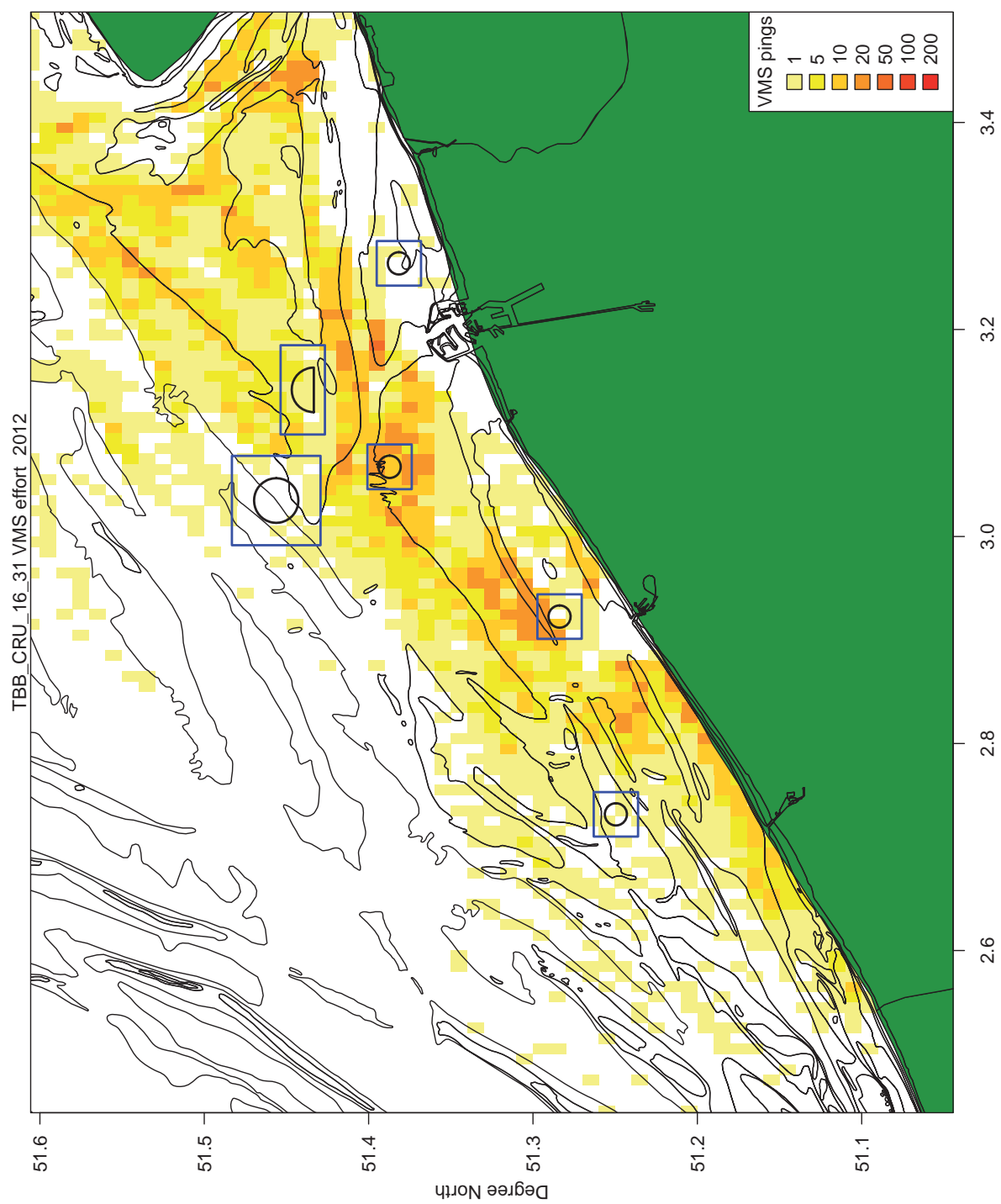


Fig A8: VMS effort van de garnalenvloot voor 2012 aan de Belgische kust.



# VMS EFFORT GARNALENVLOOT PER KWARTAAL EN PER MAAND

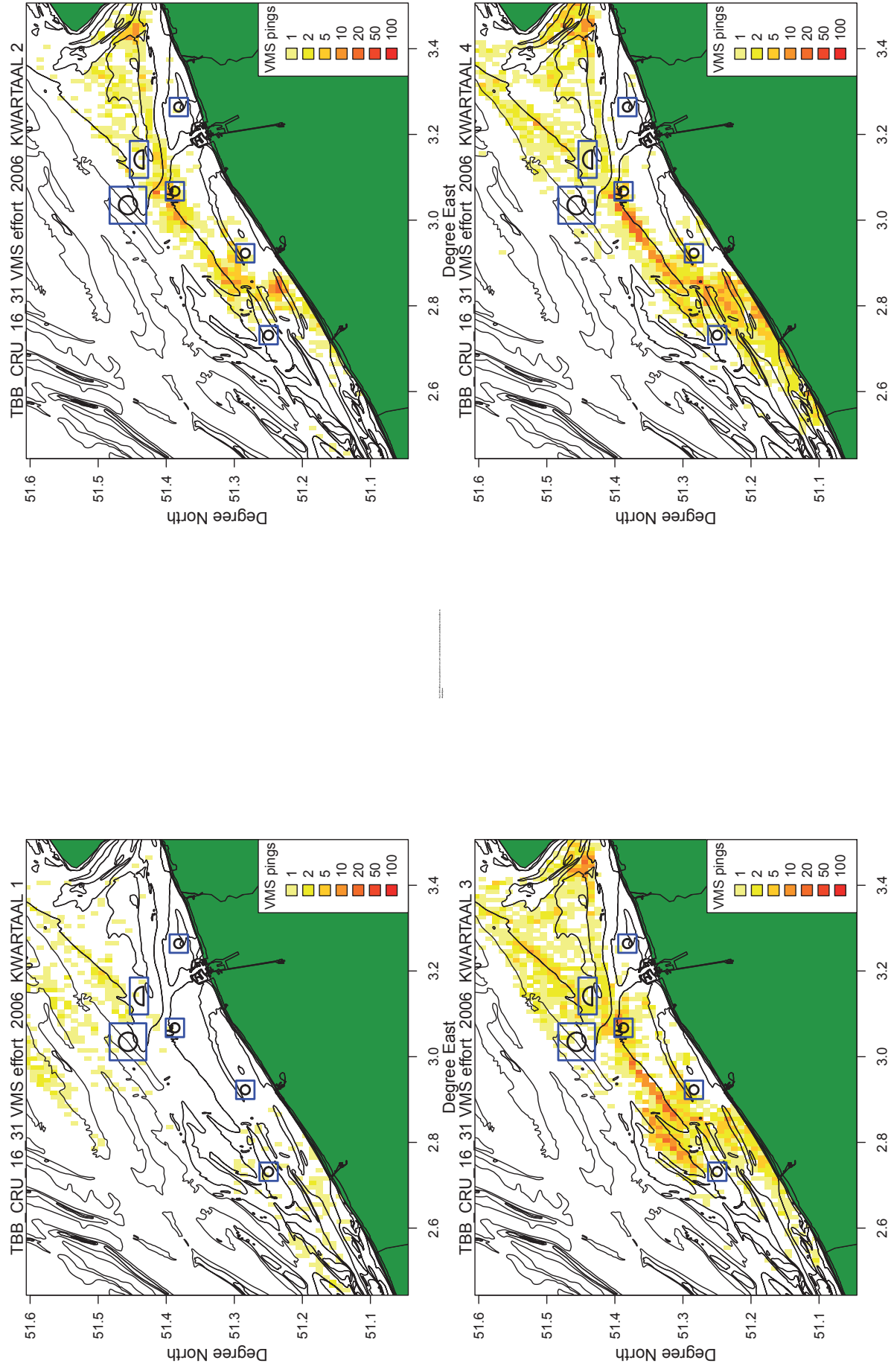


Fig A9: VMS effort van de garnalenvloot aan de Belgische kust voor 2006 per kwartaal

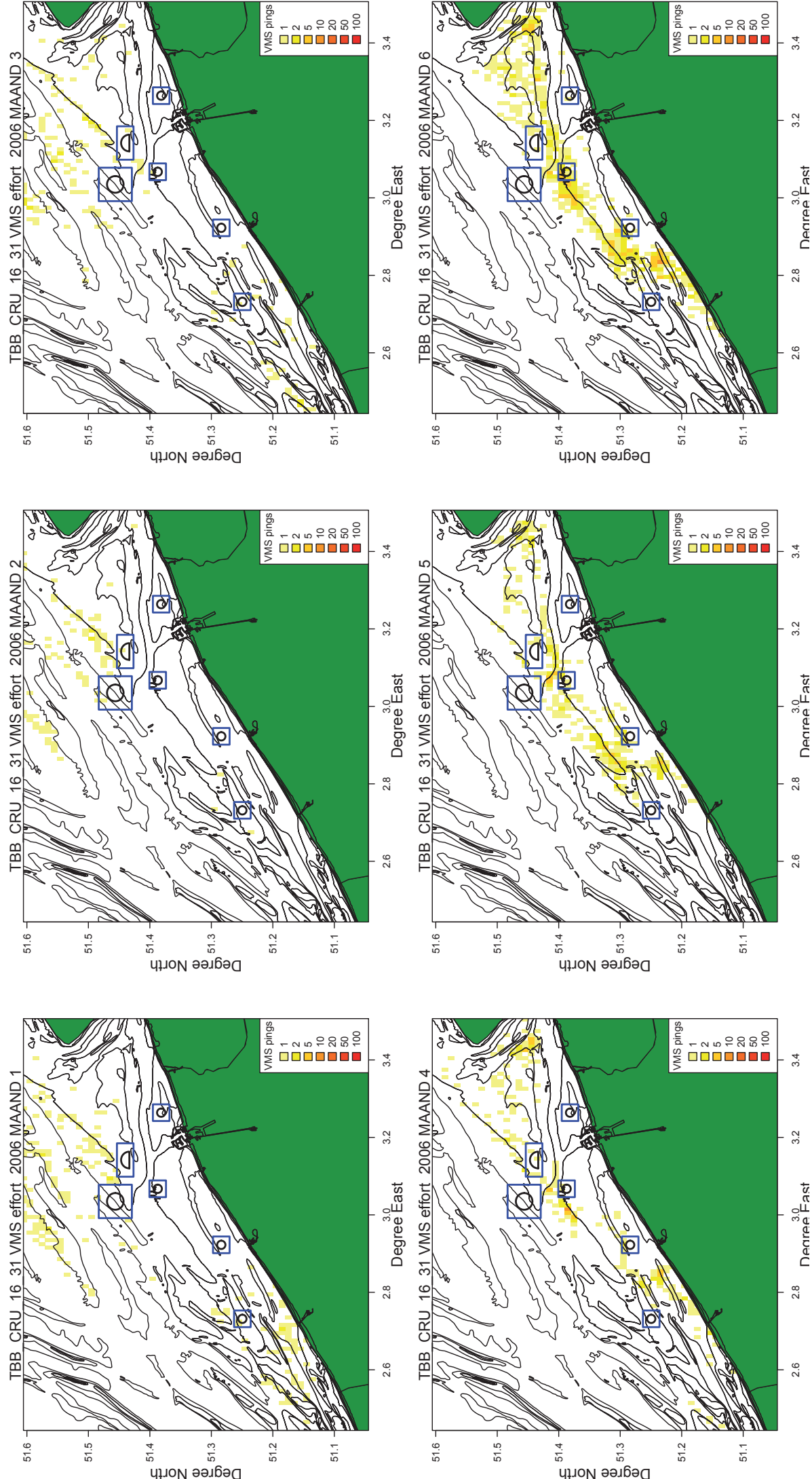


Fig A10: VMS effort van de garnalenvloot aan de Belgische kust voor januari tem juni 2006

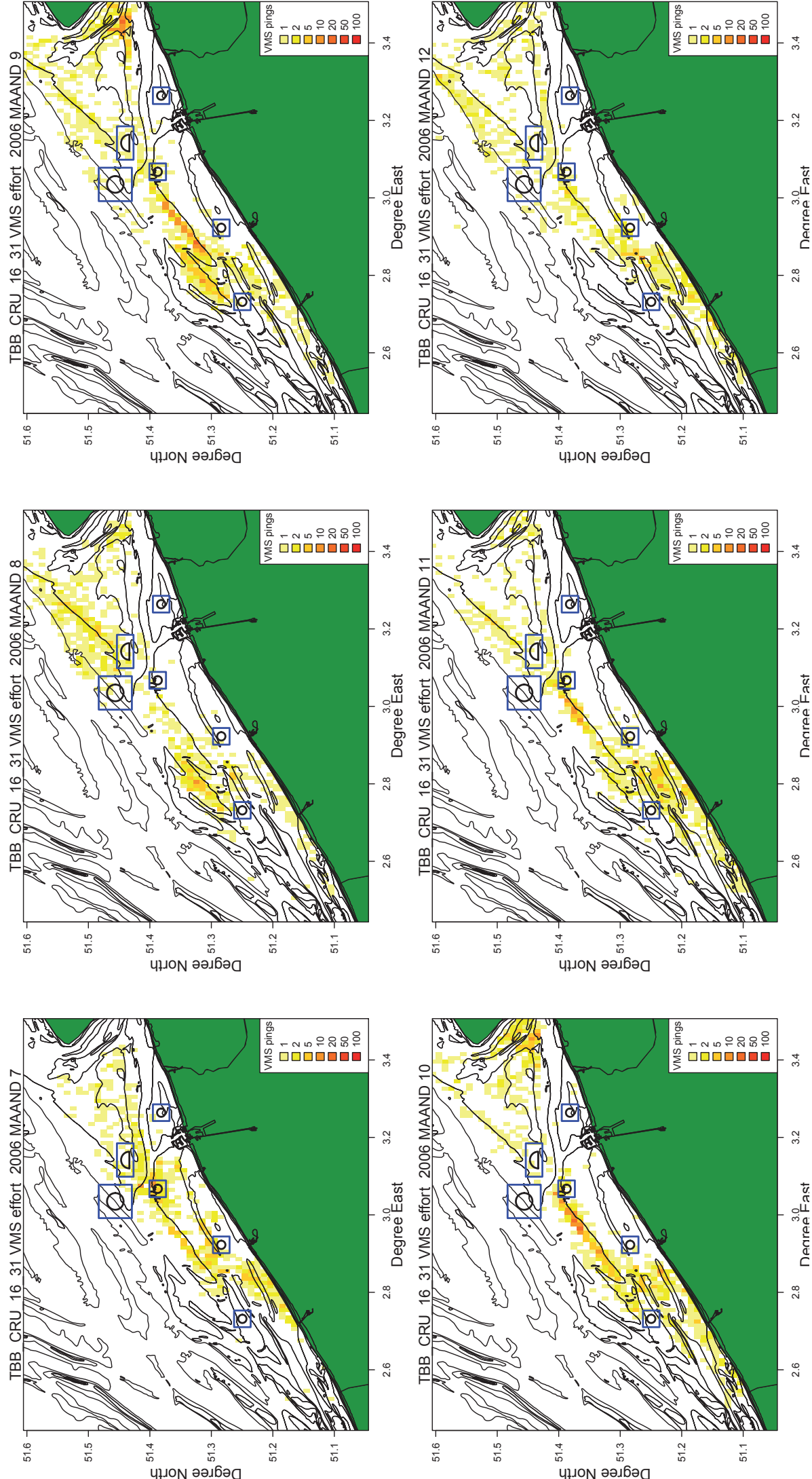


Fig A11: VMS effort van de garnalenvloot aan de Belgische kust voor juli tem december 2006

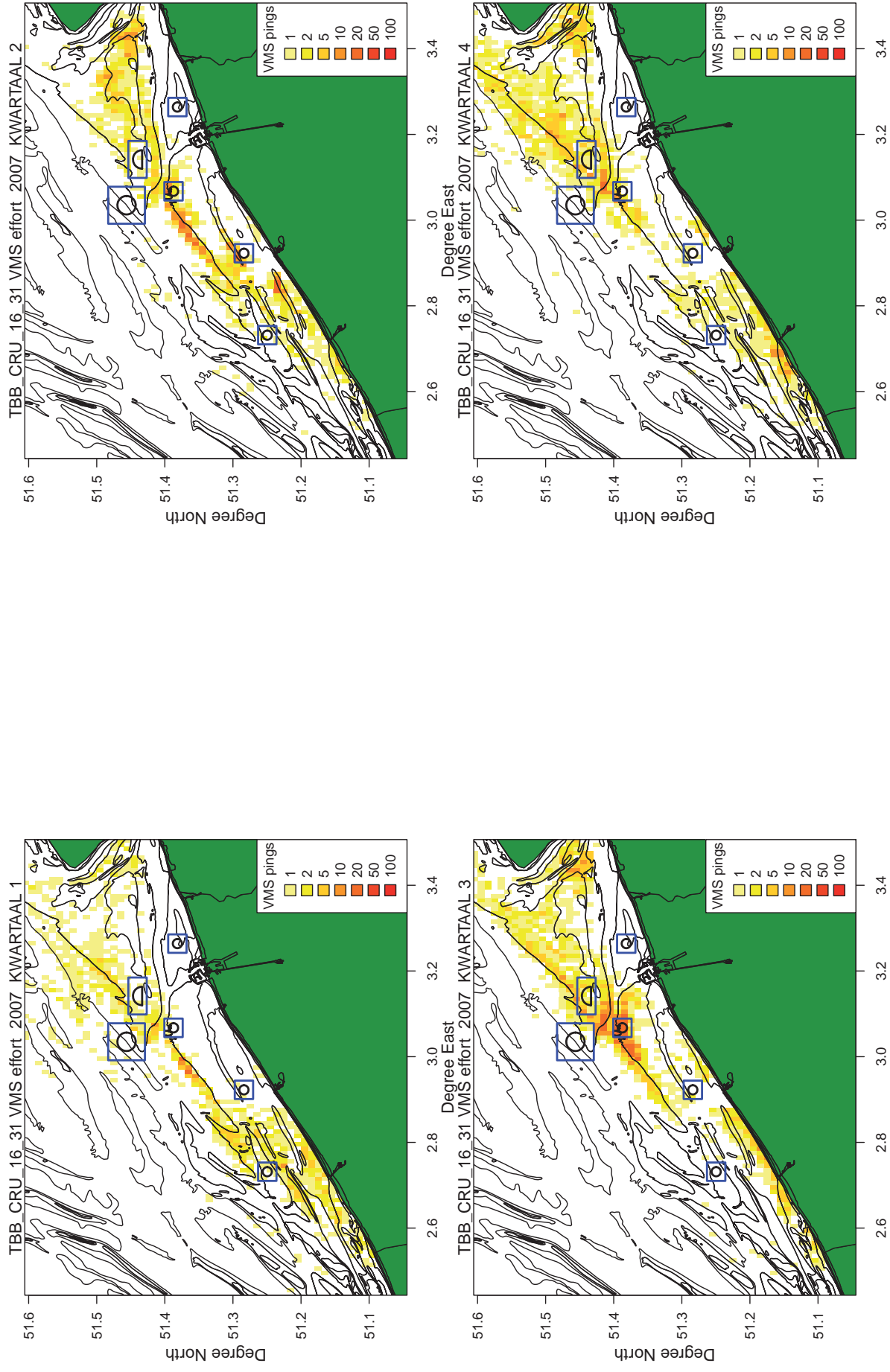


Fig A12: VMS effort van de garnalenvloot aan de Belgische kust voor 2007 per kwartaal



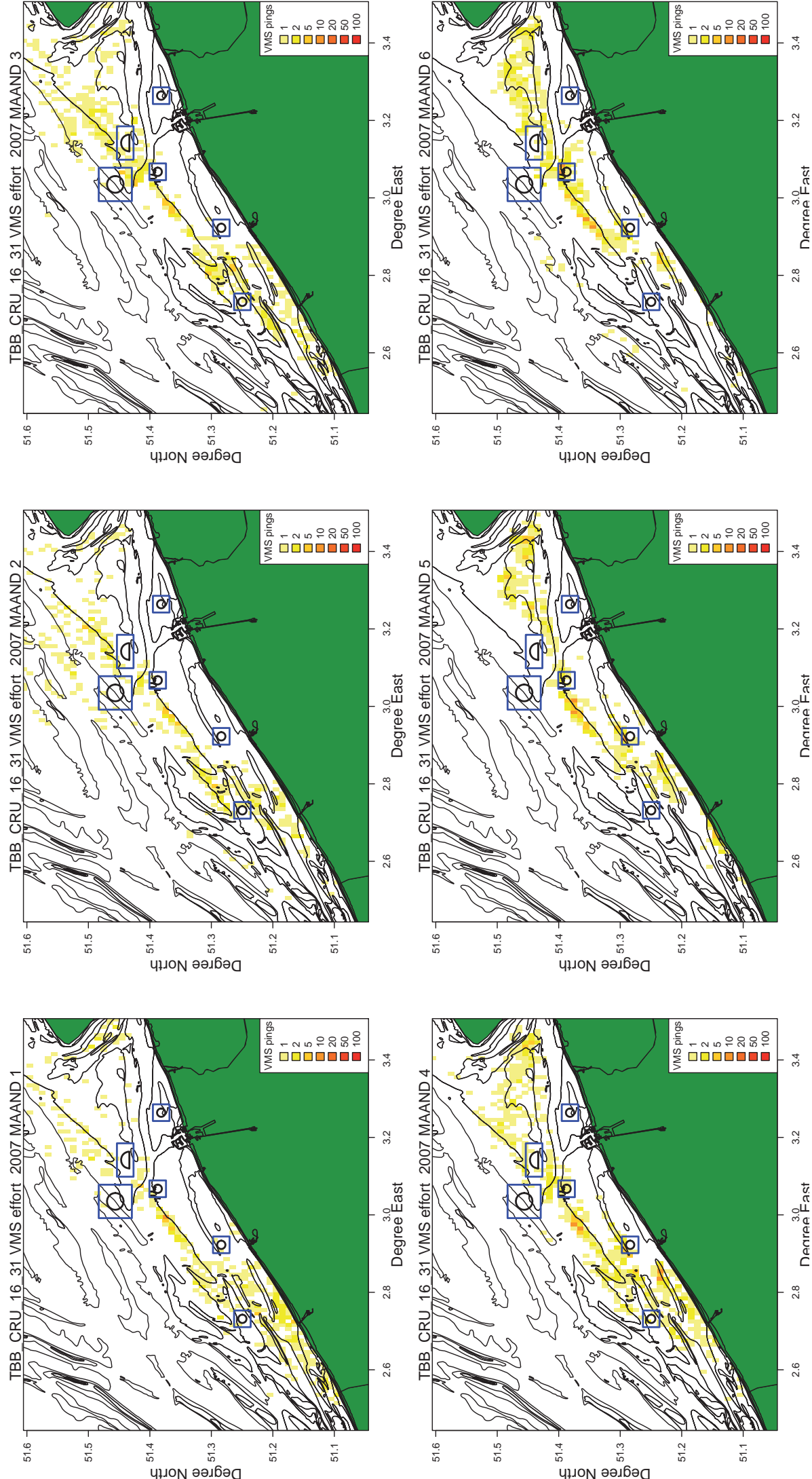


Fig A13: VMS effort van de garnalenvloot aan de Belgische kust voor januari tem juni 2007

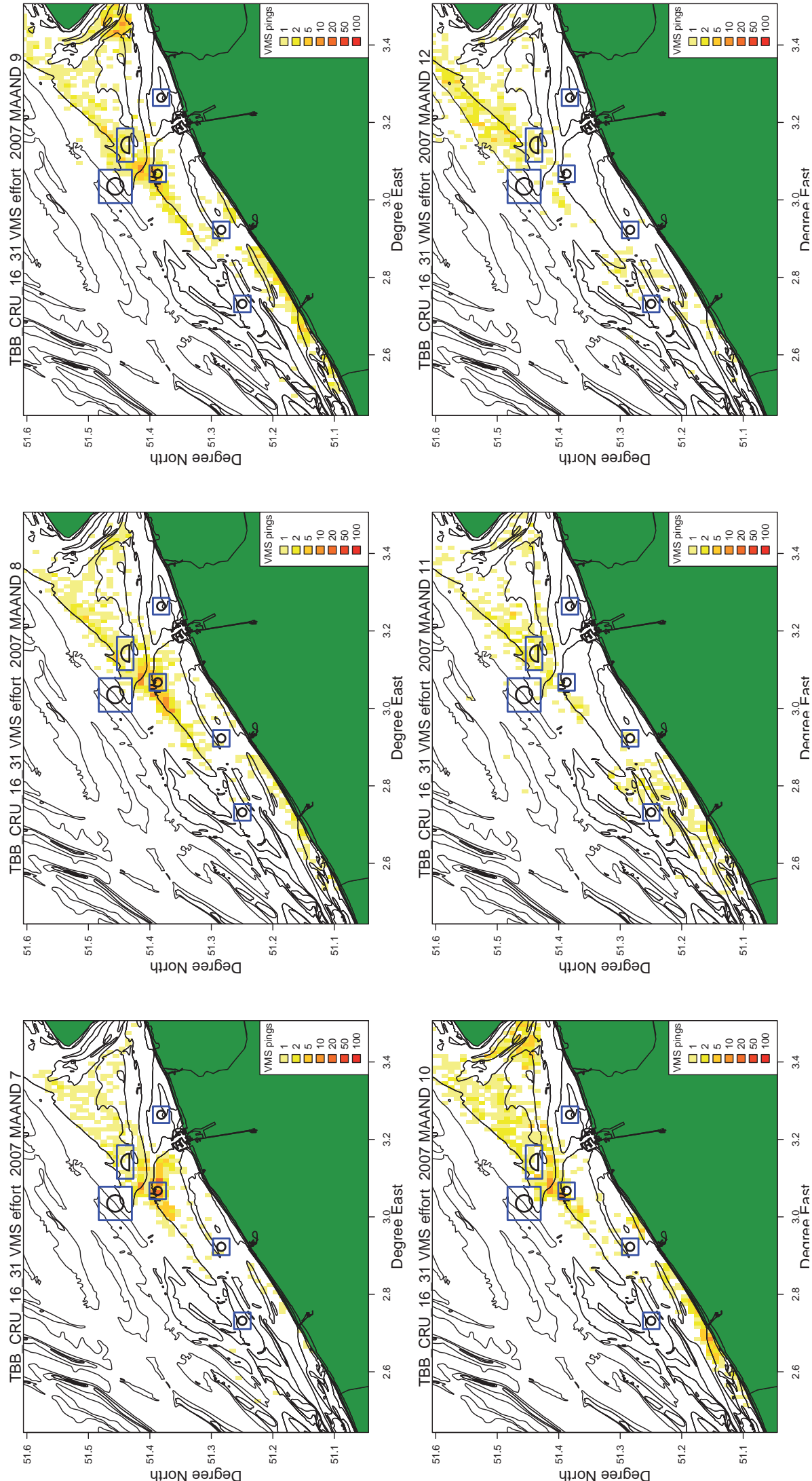


Fig A14: VMS effort van de garnalenvloot aan de Belgische kust voor juli tem december 2007

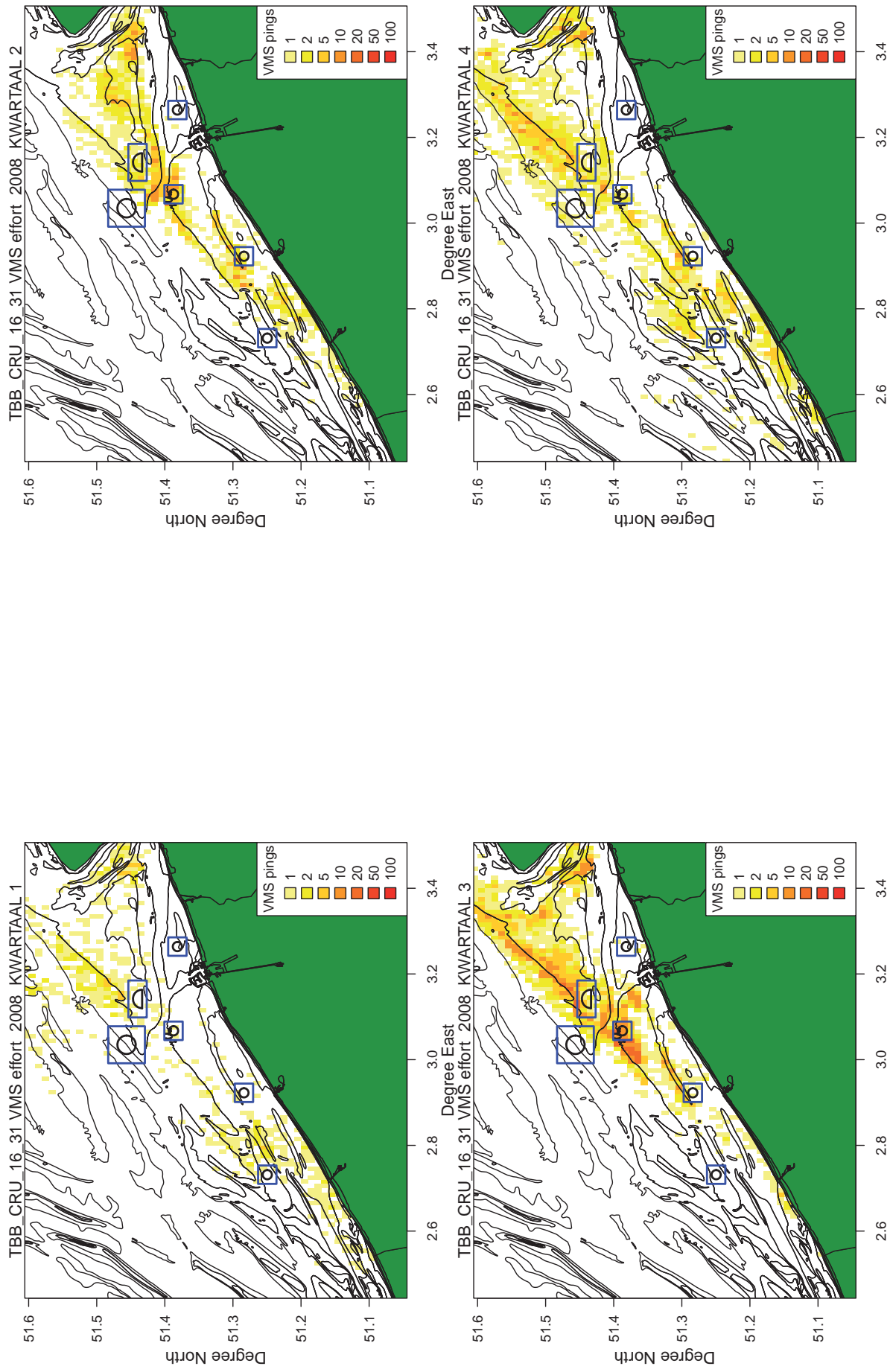


Fig A15: VMS effort van de garnalenvloot aan de Belgische kust voor 2008 per kwartaal



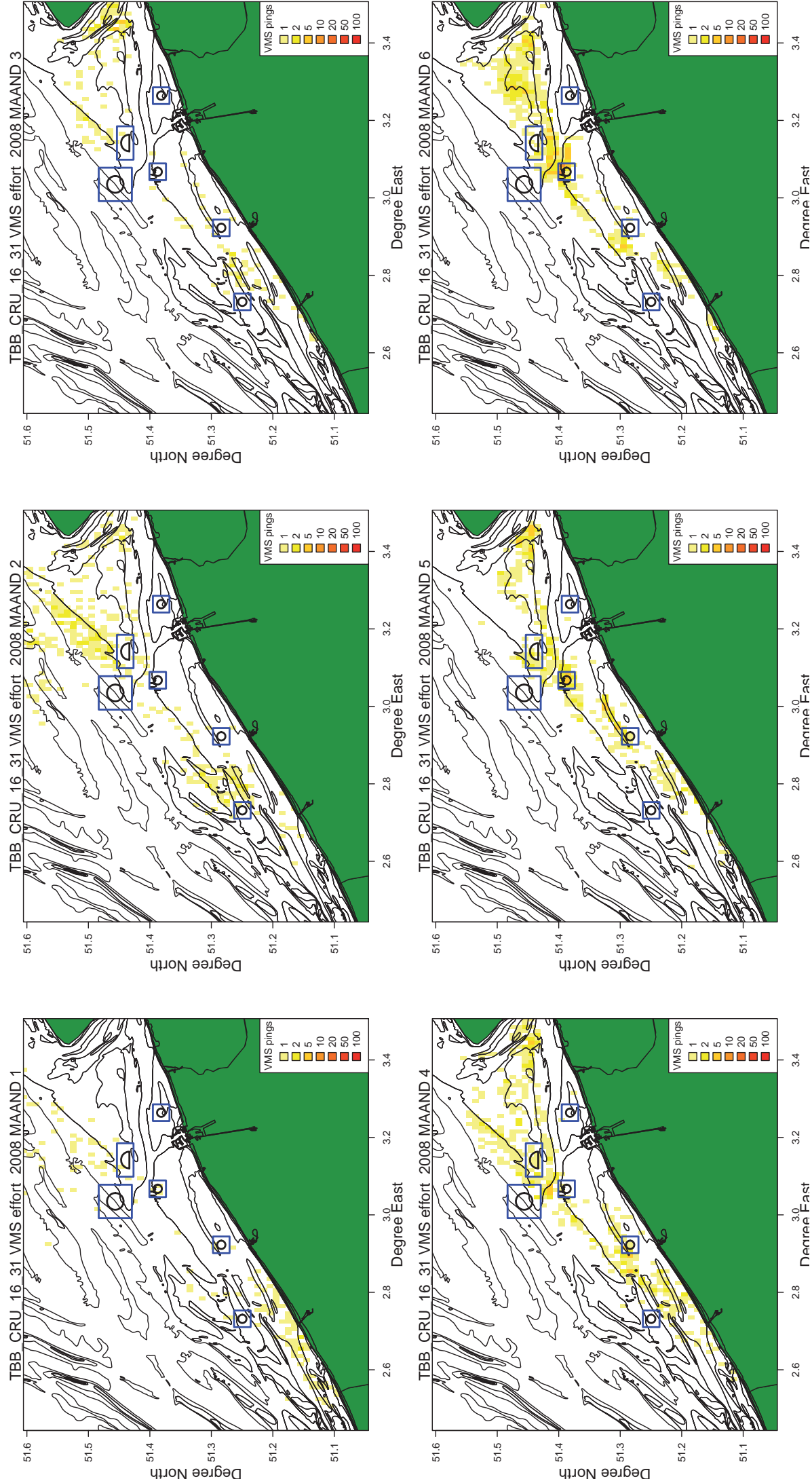


Fig A16: VMS effort van de garnalenvloot aan de Belgische kust voor januari tem juni 2008

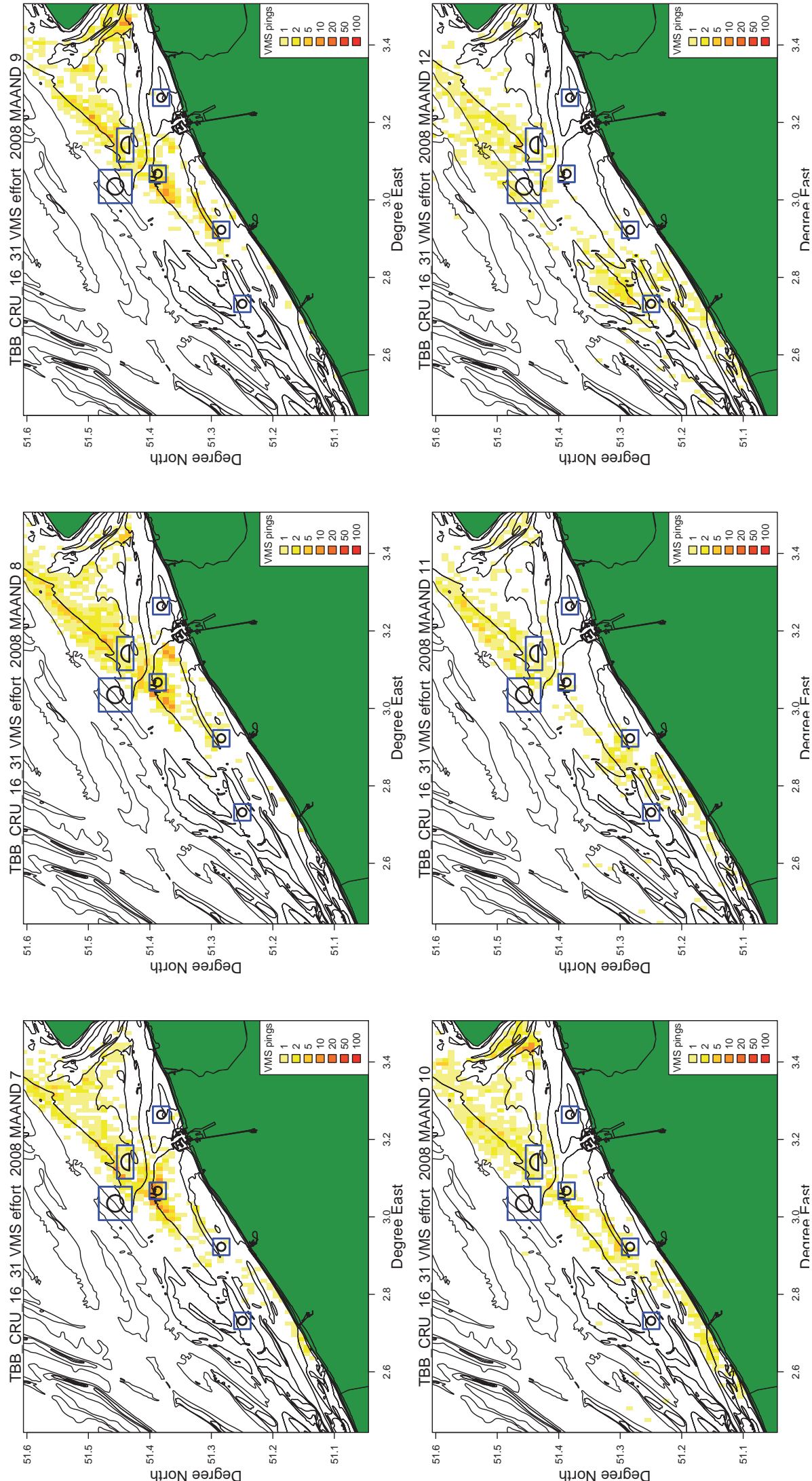


Fig A17: VMS effort van de garnalenvloot aan de Belgische kust voor juli tem december 2008

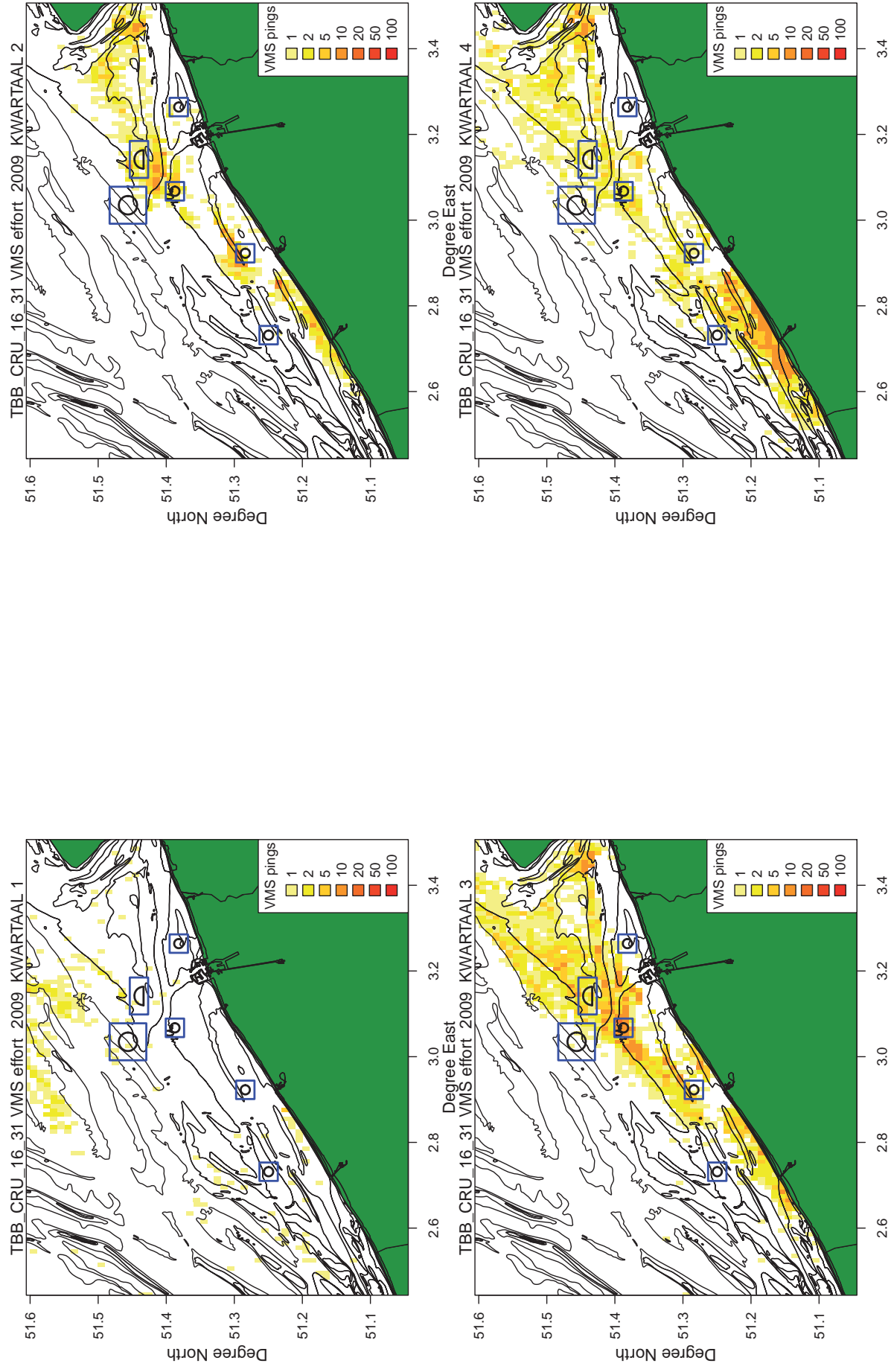


Fig A18: VMS effort van de garnalenvloot aan de Belgische kust voor 2009 per kwartaal



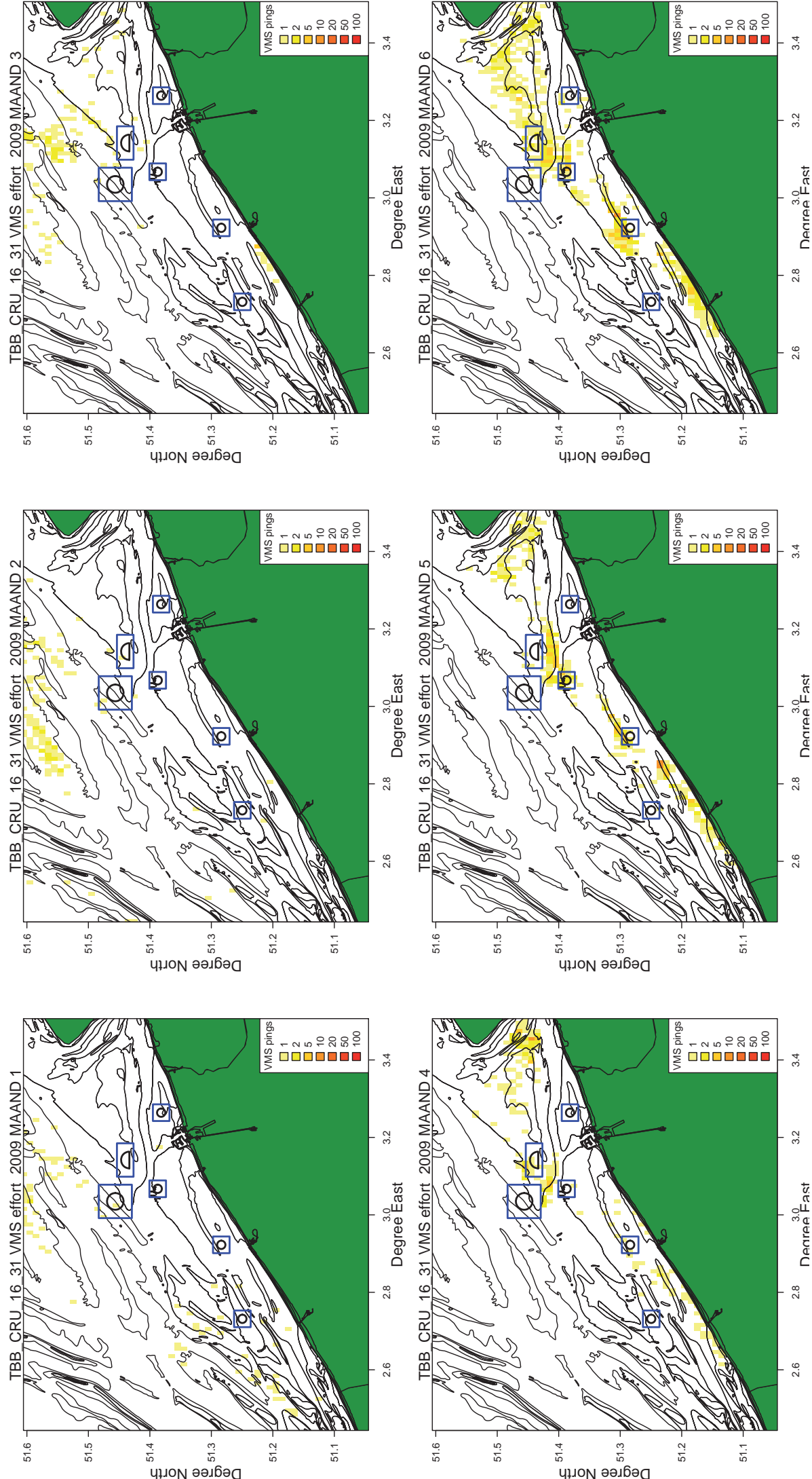


Fig A19: VMS effort van de gamalenvloot aan de Belgische kust voor januari tem juni 2009

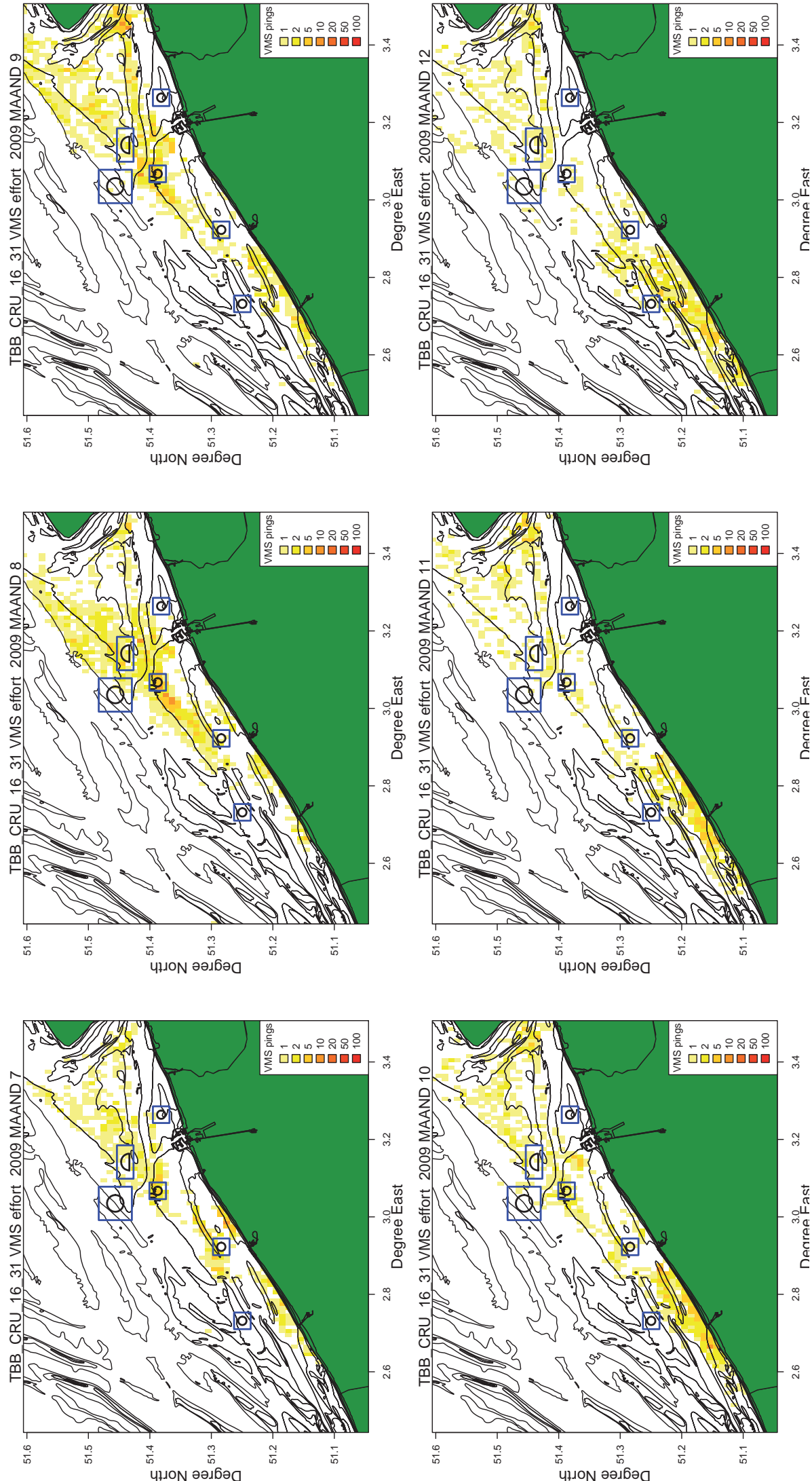


Fig A20: VMS effort van de garnalenvloot aan de Belgische kust voor juli tem december 2009

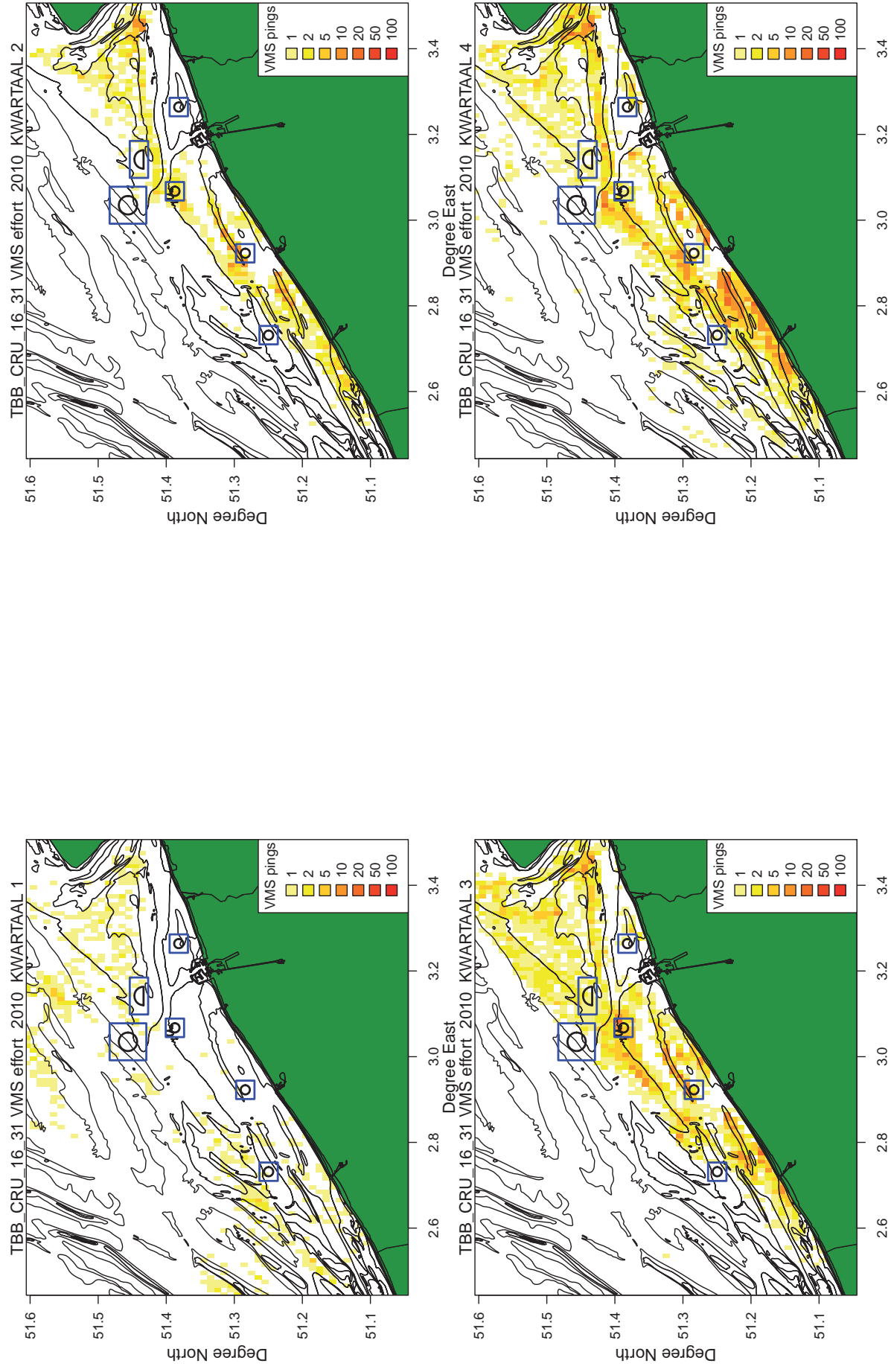


Fig A21: VMS effort van de garnalenvloot aan de Belgische kust voor 2010 per kwartaal



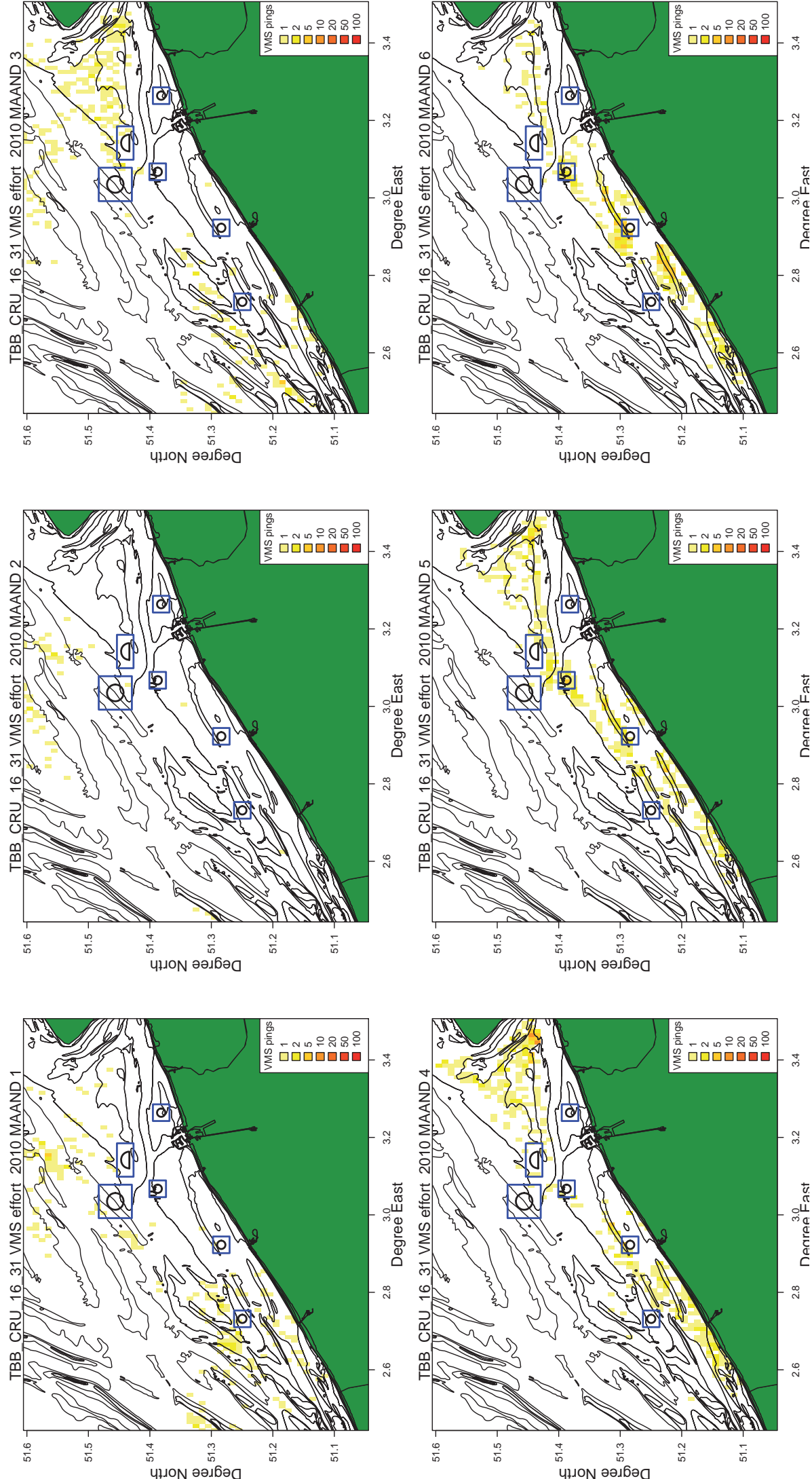


Fig A22: VMS effort van de gamalenvloot aan de Belgische kust voor januari tem juni 2010

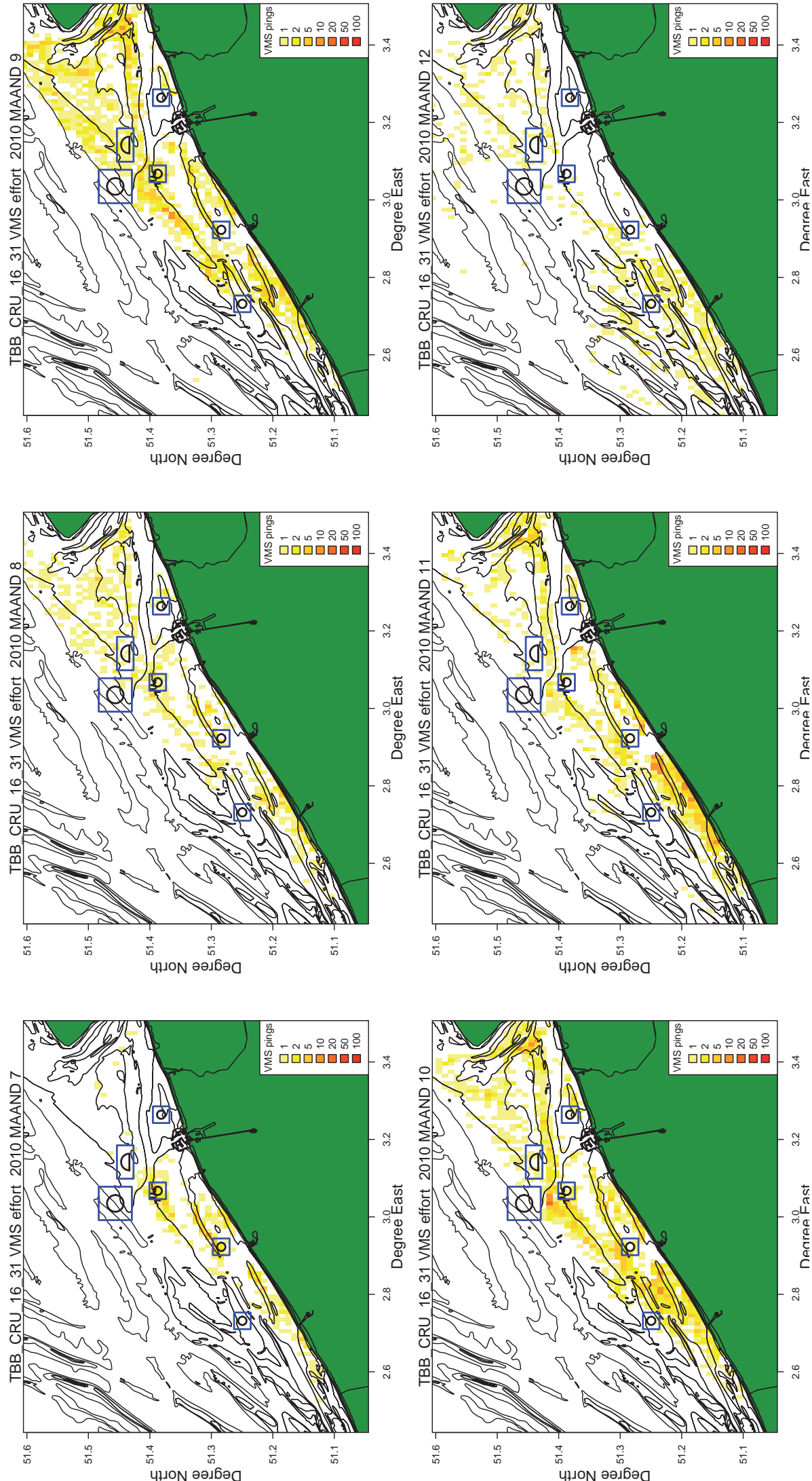


Fig A23: VMS effort van de garnalenvloot aan de Belgische kust voor juli tem december 2010



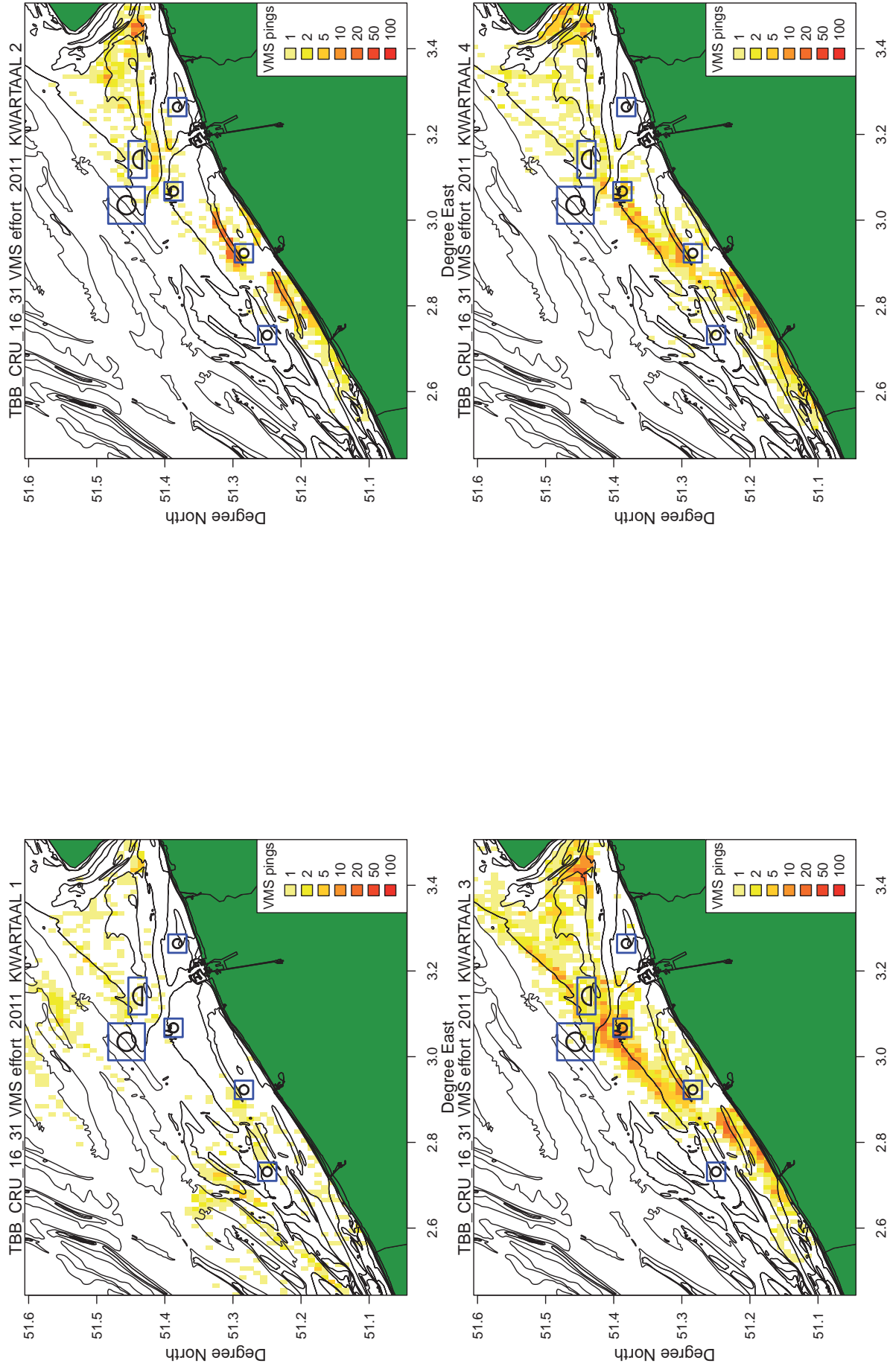


Fig A24: VMS effort van de garnalenvloot aan de Belgische kust voor 2011 per kwartaal

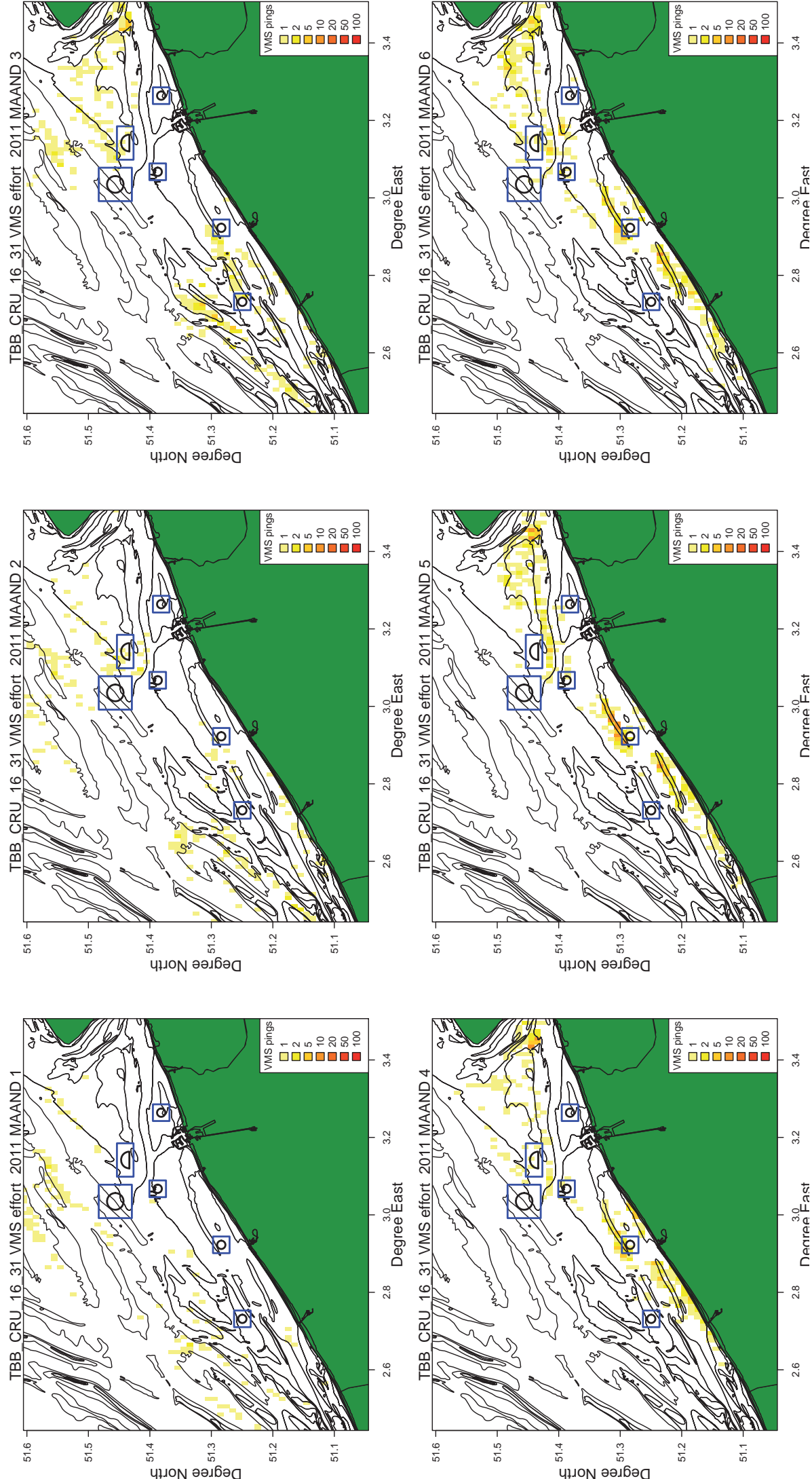


Fig A25: VMS effort van de garnalenvloot aan de Belgische kust voor januari tem juni 2011

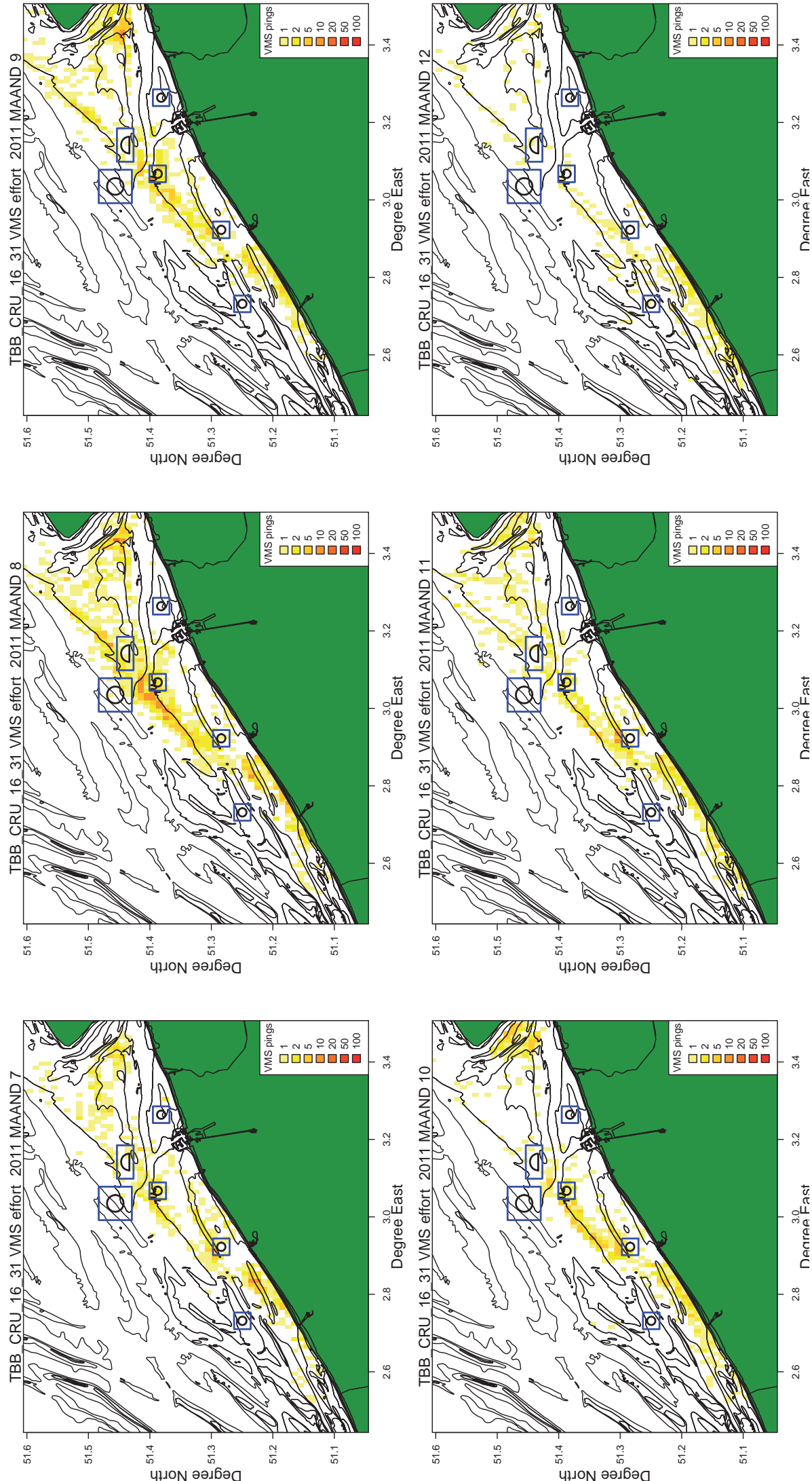


Fig A26: VMS effort van de garnalenvloot aan de Belgische kust voor juli tem december 2011

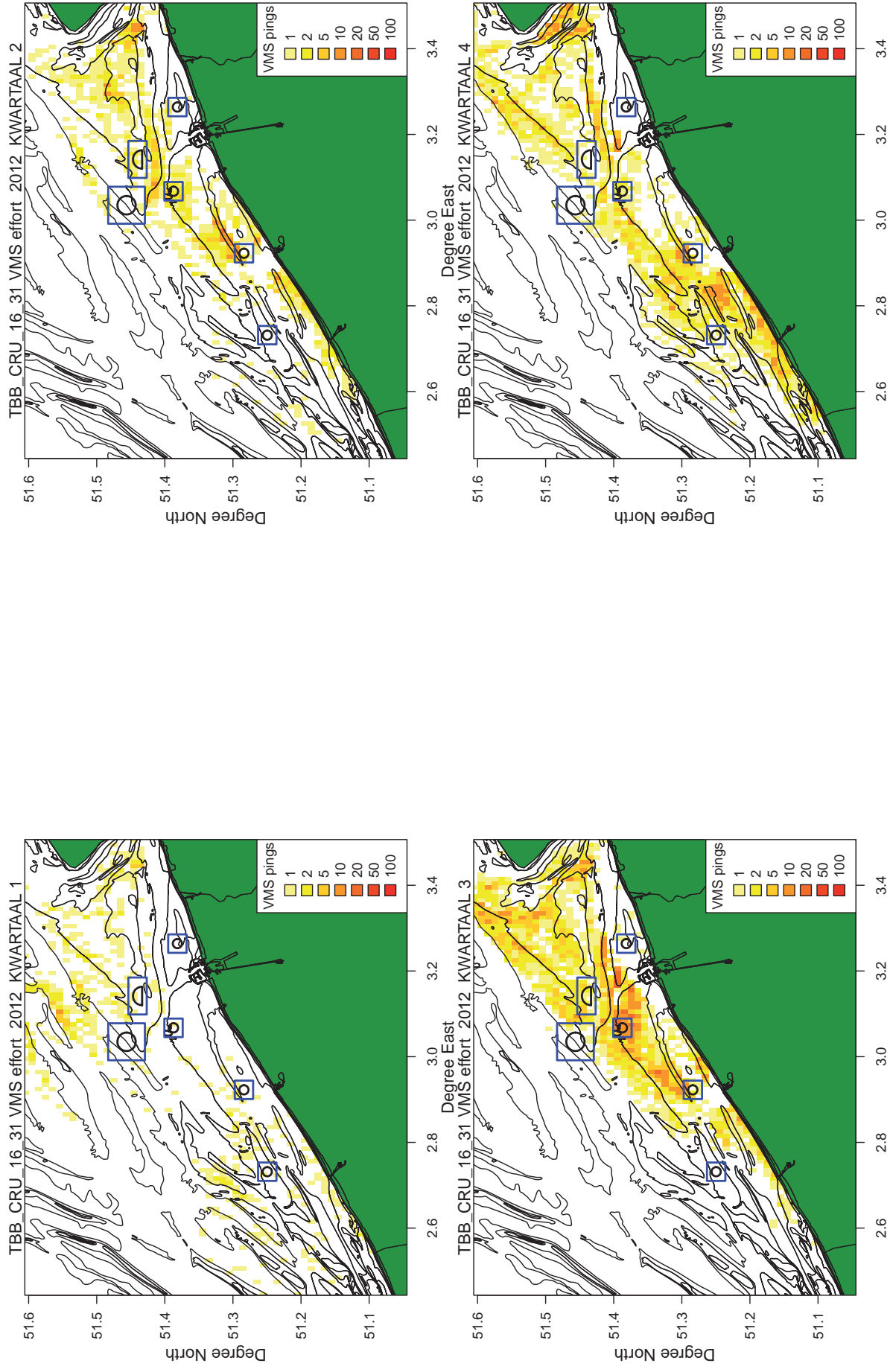


Fig A27: VMS effort van de garnalenvloot aan de Belgische kust voor 2012 per kwartaal



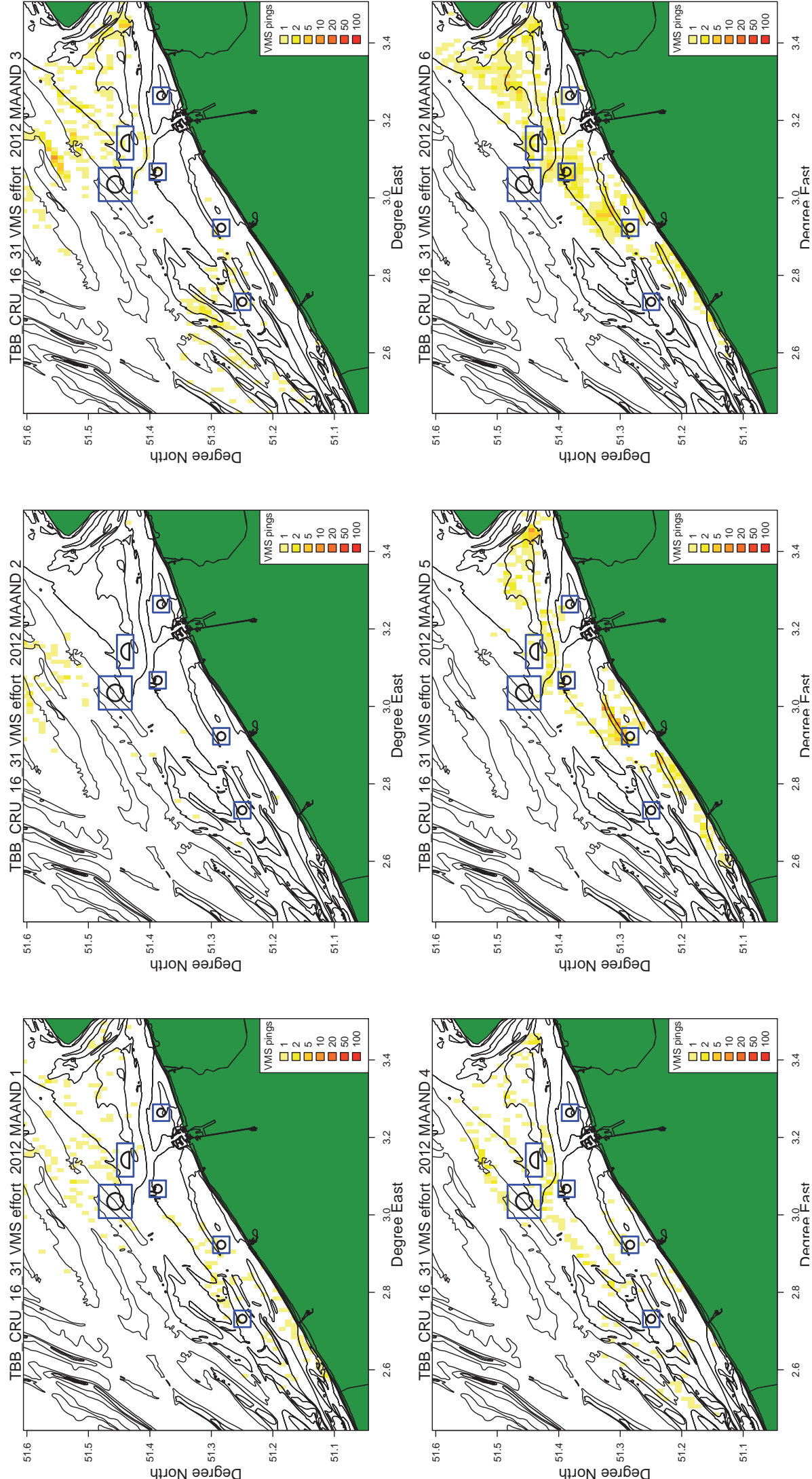


Fig A28: VMS effort van de garnalenvloot aan de Belgische kust voor januari tem juni 2012

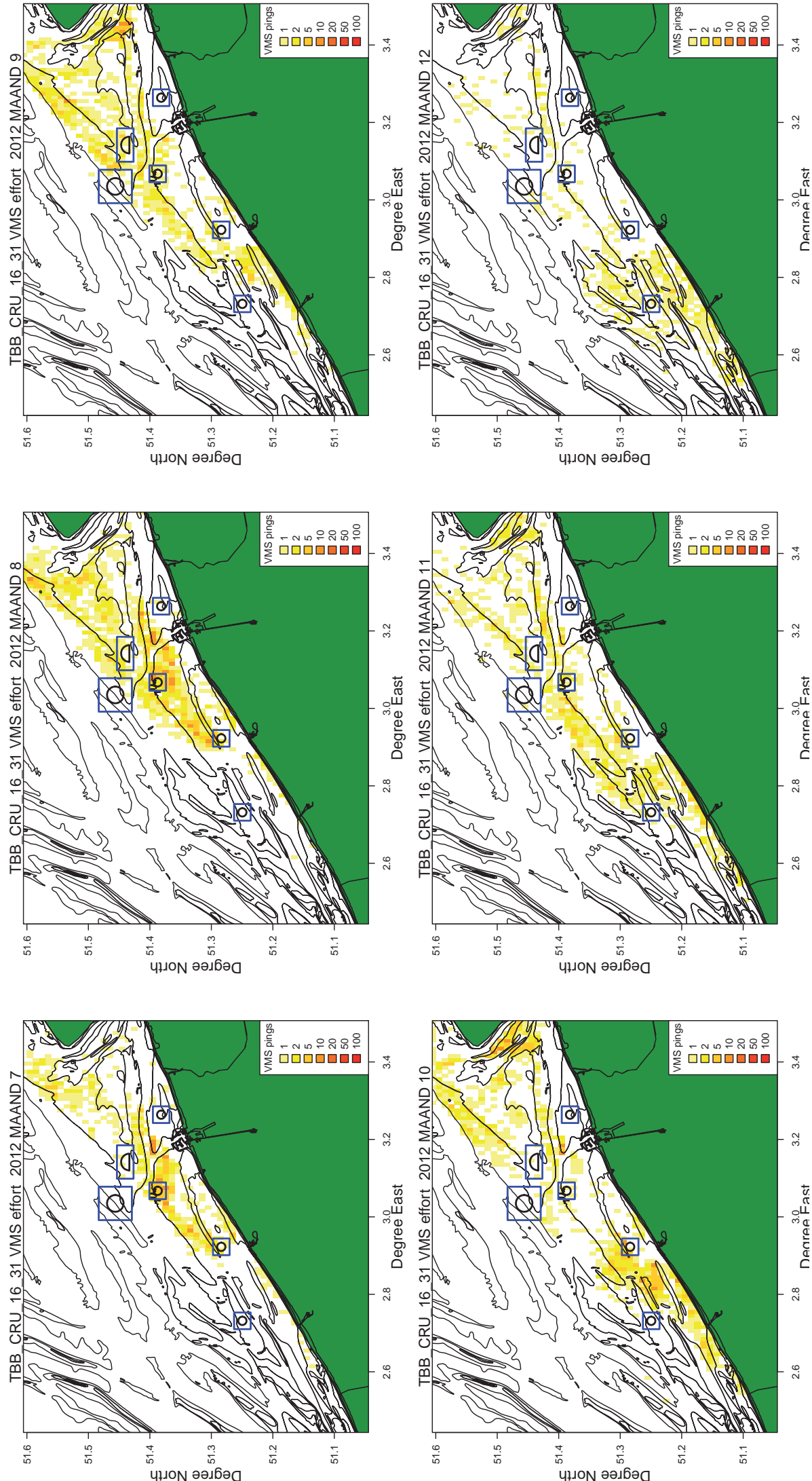
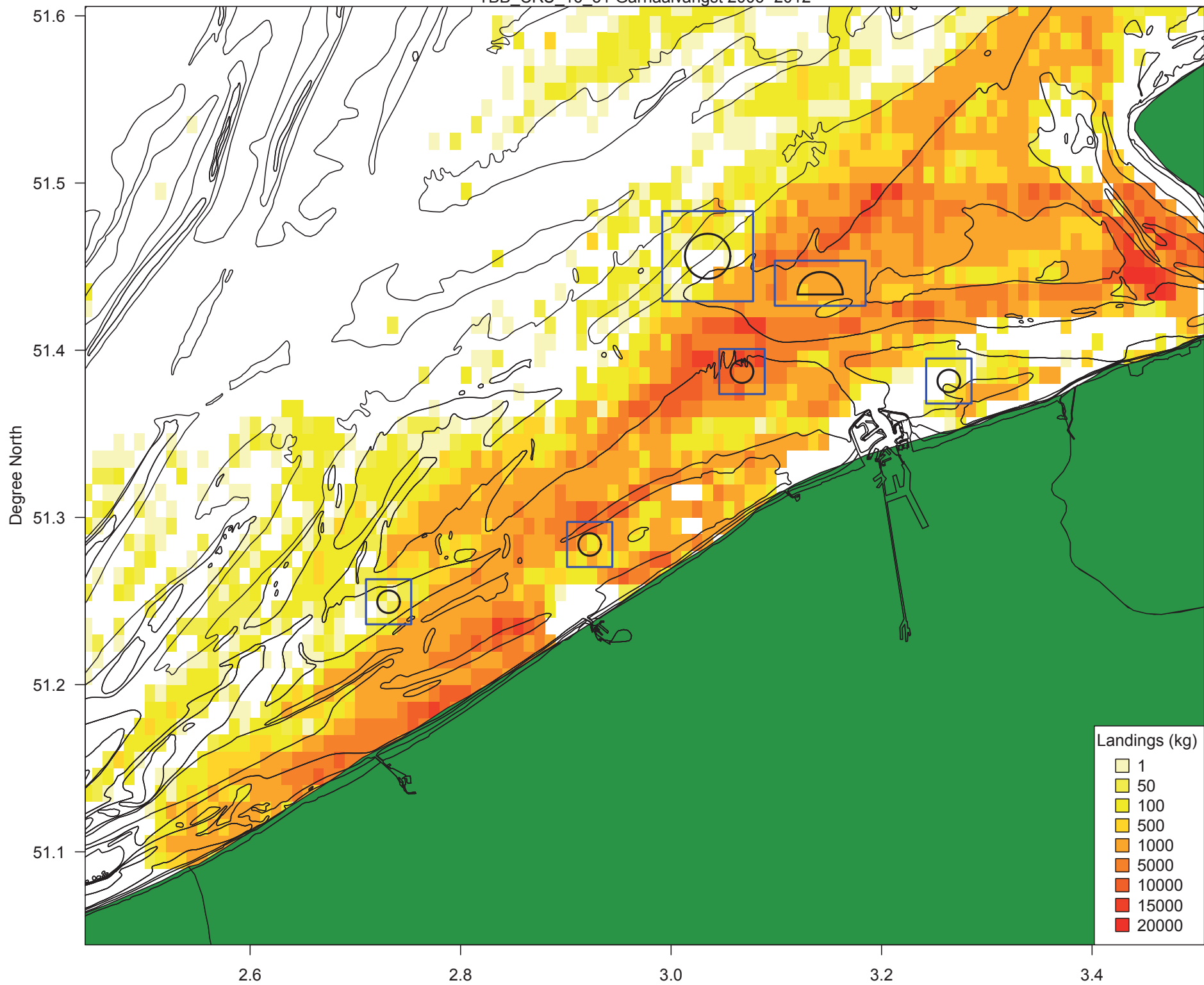


Fig A29: VMS effort van de garnalenvloot aan de Belgische kust voor juli tem december 2012

# AANVOER GARNAALVISSERIJ BELGISCHE KUST





# AANVOER GARNAALVISSERIJ BELGISCHE KUST PER JAAR

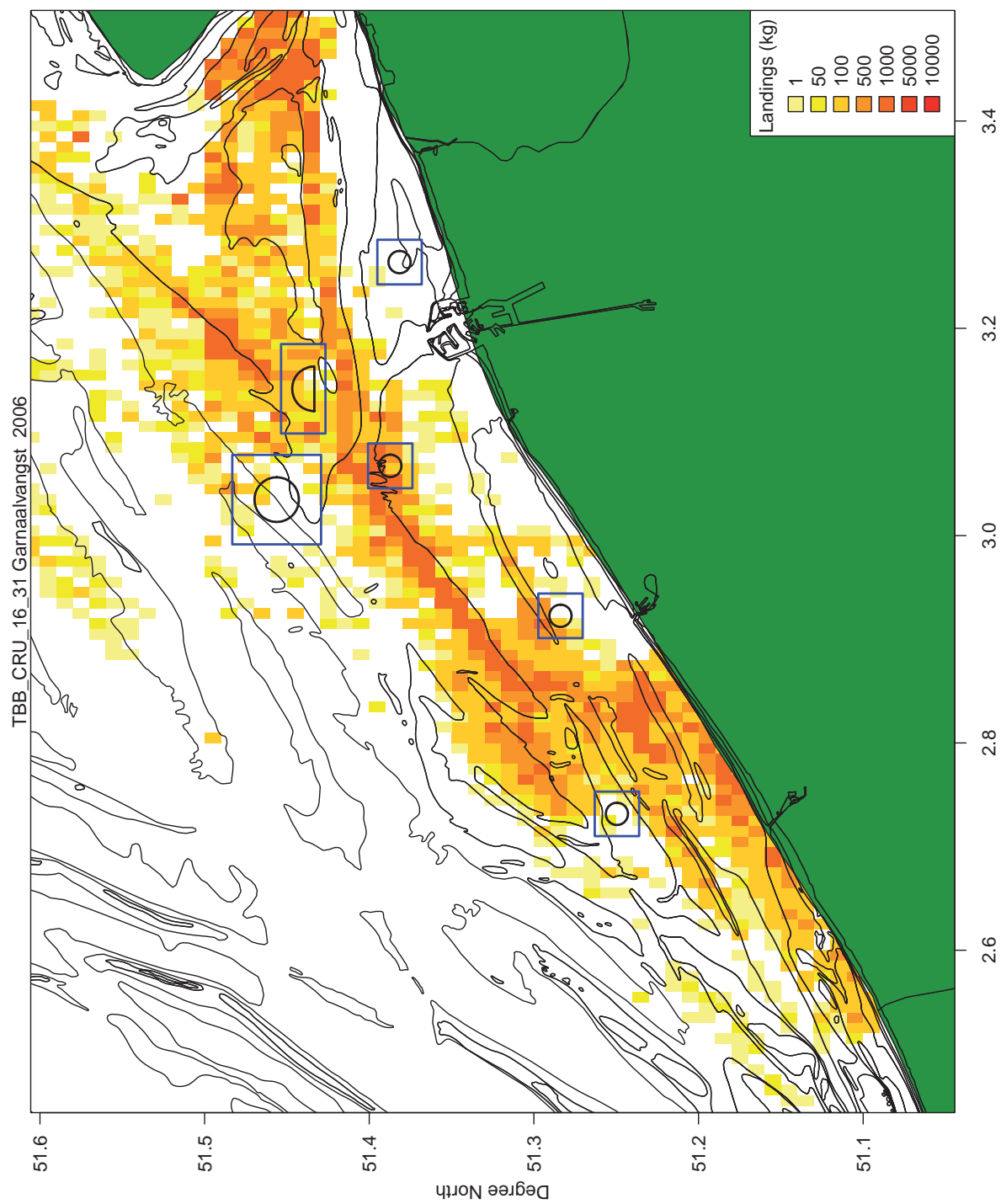


Fig A31: Ruimtelijke verspreiding aanvoer van garnaal in 2006 aan de Belgische kust

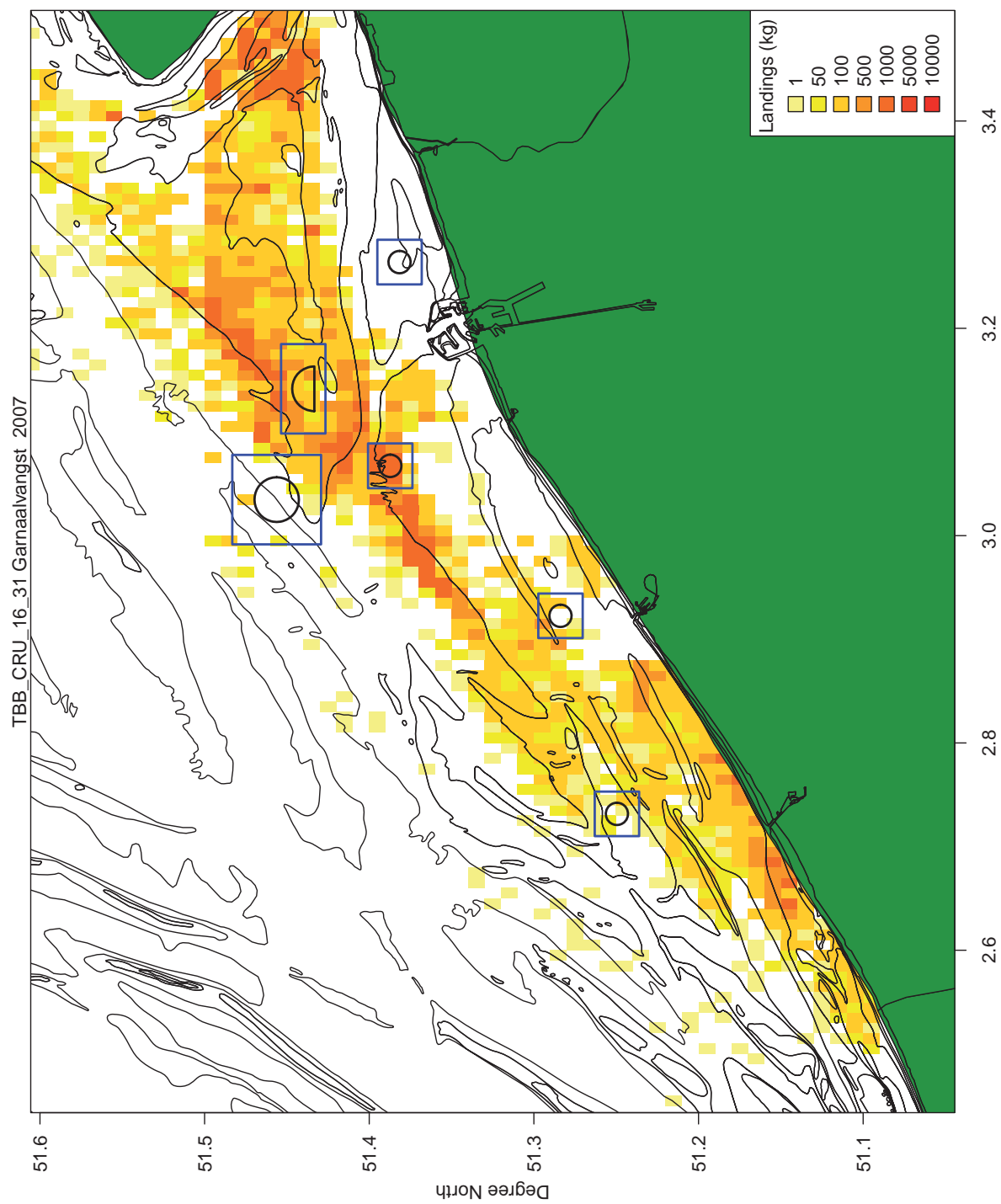


Fig A32: Ruimtelijke verspreiding aanvoer van garnaal in 2007 aan de Belgische kust

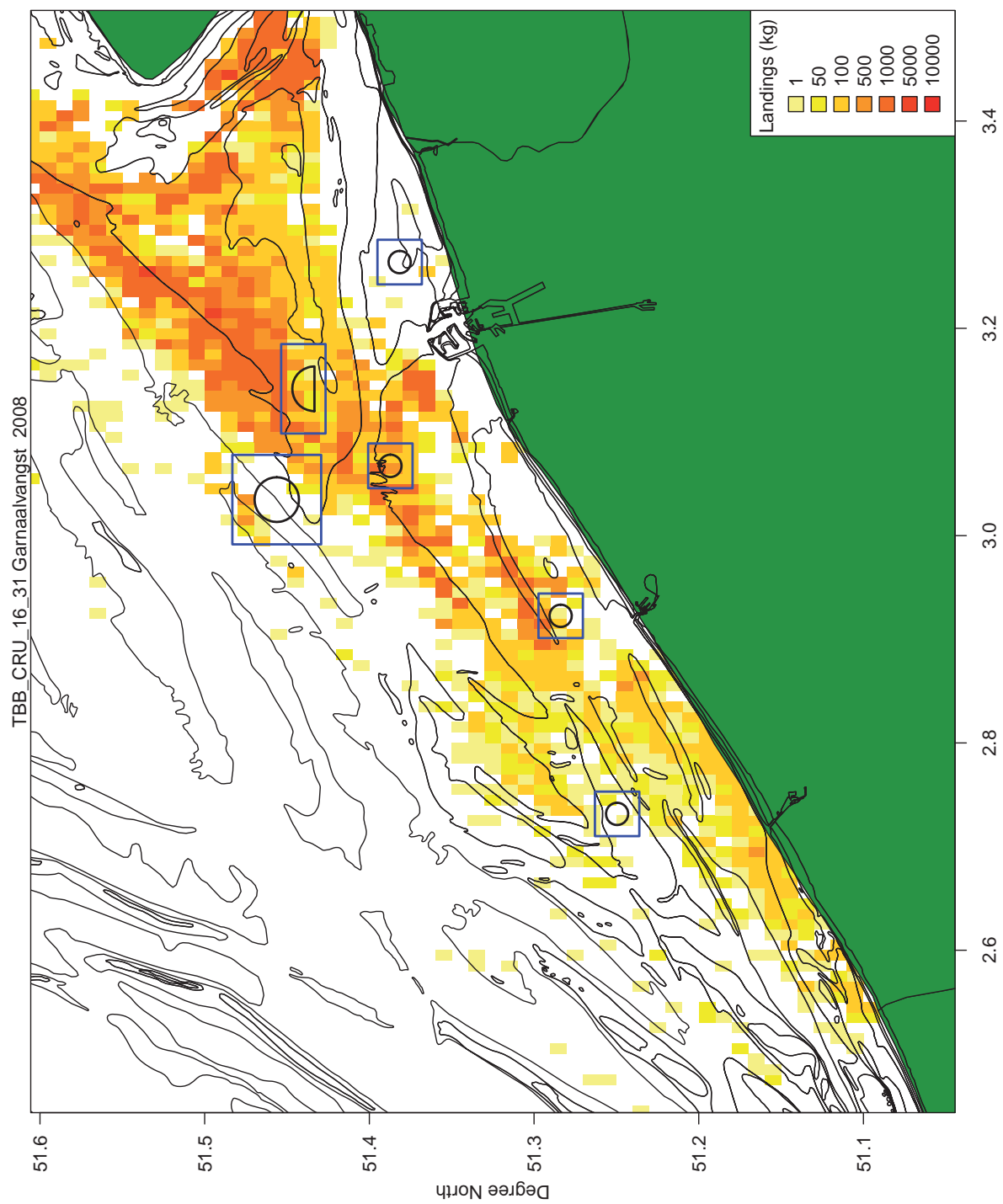


Fig A33: Ruimtelijke verspreiding aanvoer van garnaal in 2008 aan de Belgische kust

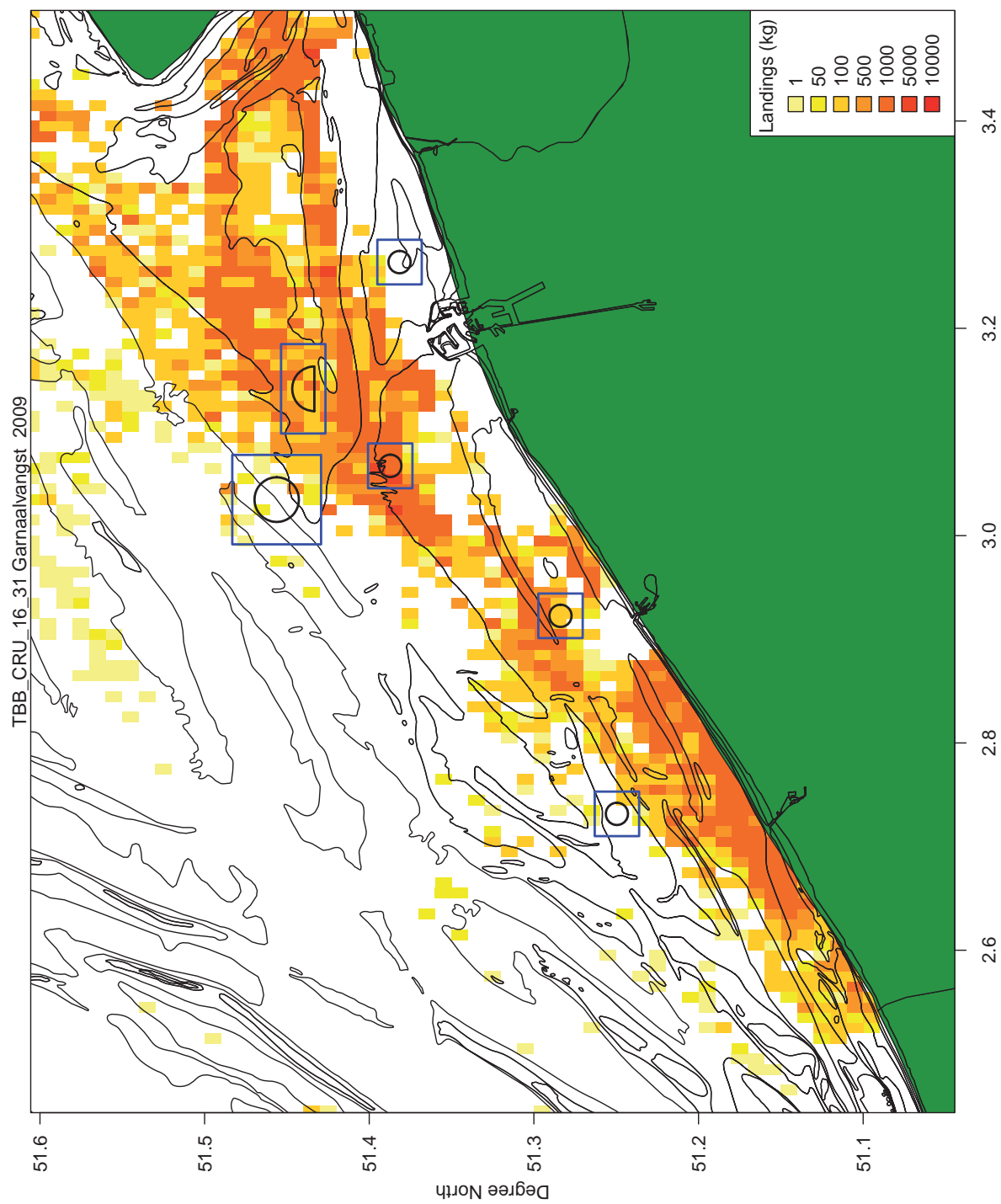


Fig A34: Ruimtelijke verspreiding aanvoer van garnaal in 2009 aan de Belgische kust

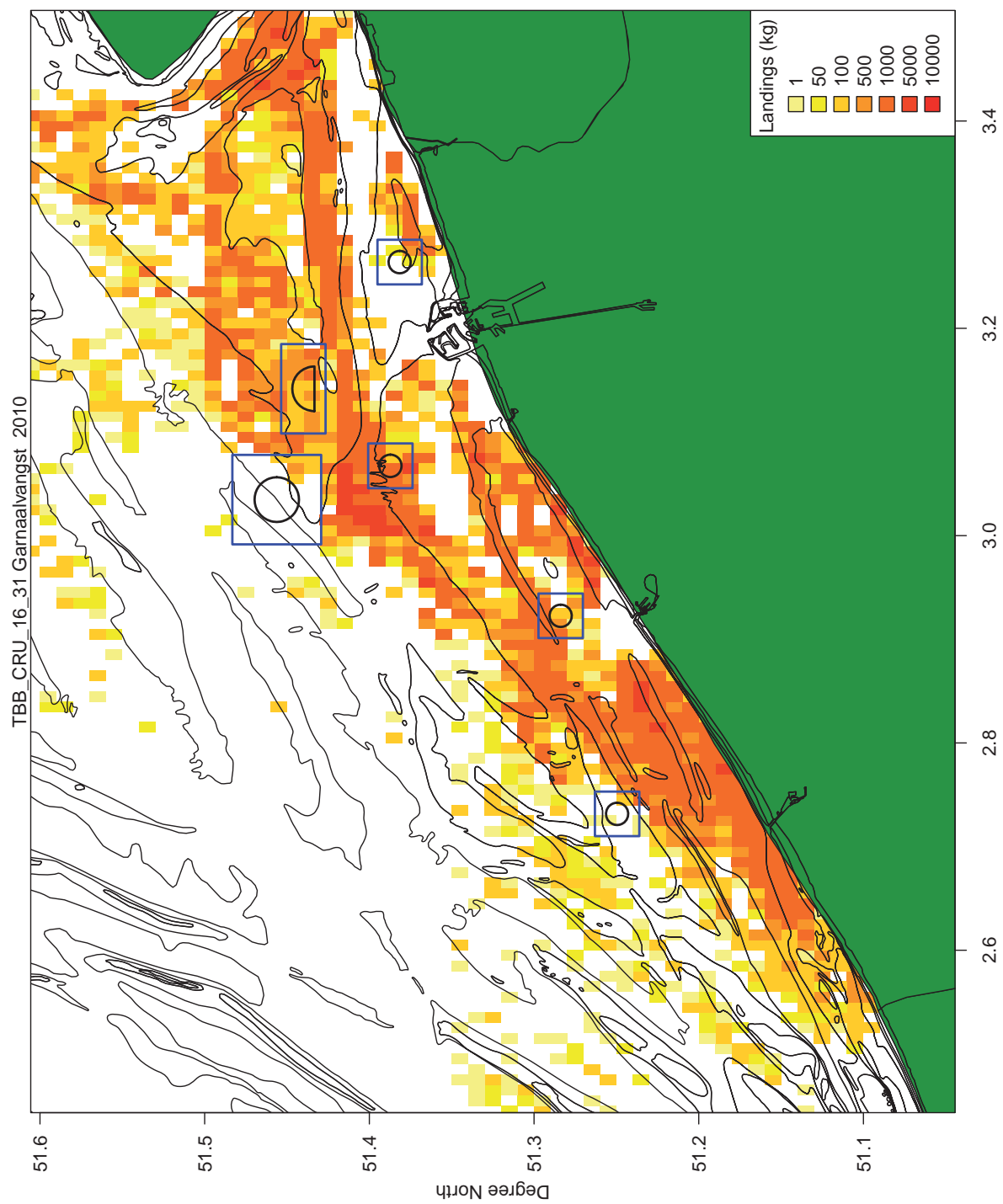


Fig A35: Ruimtelijke verspreiding aanvoer van garnaal in 2010 aan de Belgische kust

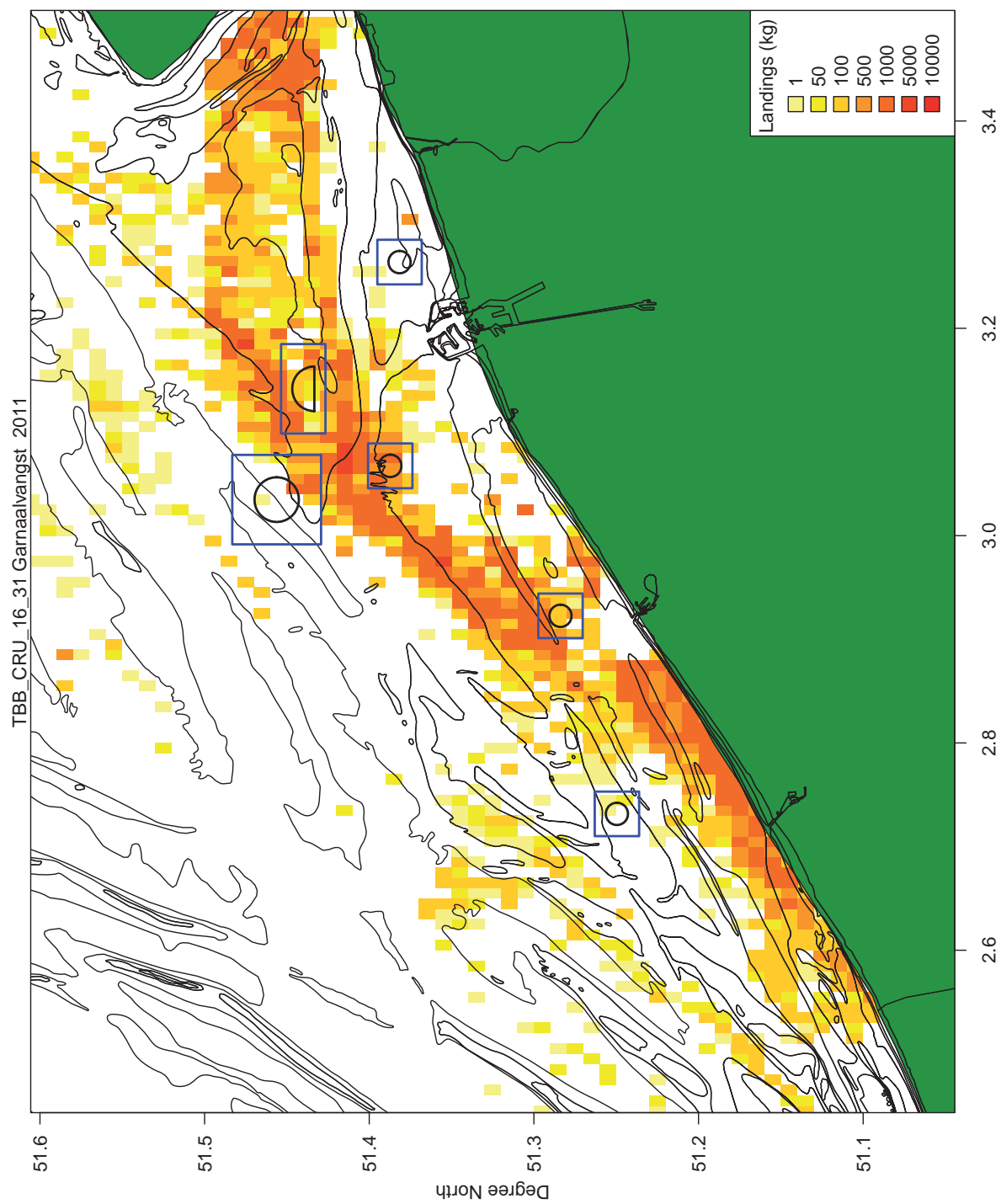


Fig A36: Ruimtelijke verspreiding aanvoer van garnaal in 2011 aan de Belgische kust

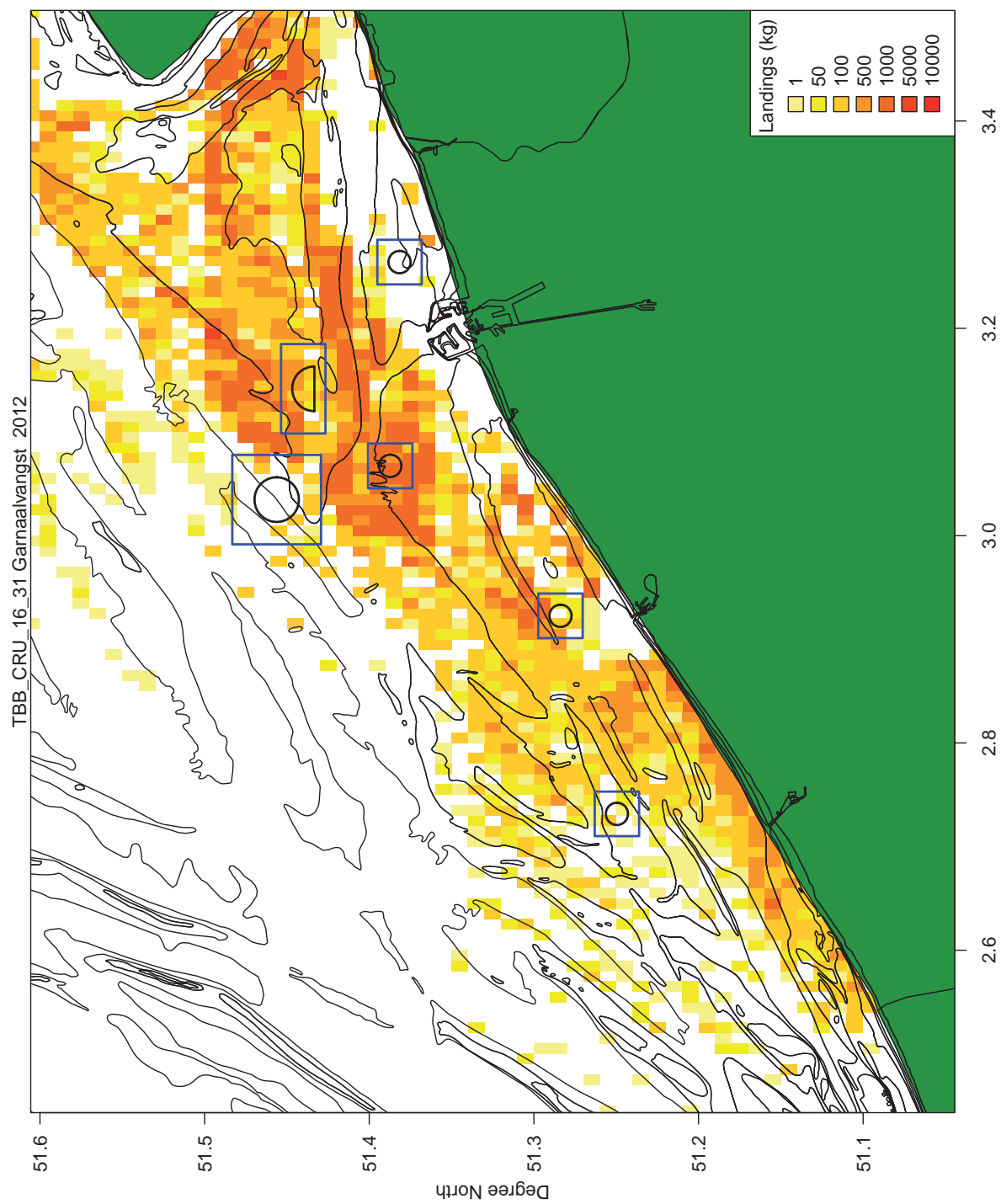


Fig A37: Ruimtelijke verspreiding aanvoer van garnaal in 2012 aan de Belgische kust



AANVOER GARNAALVISSERIJ BELGISCHE KUST  
PER KWARTAAL EN PER MAAND

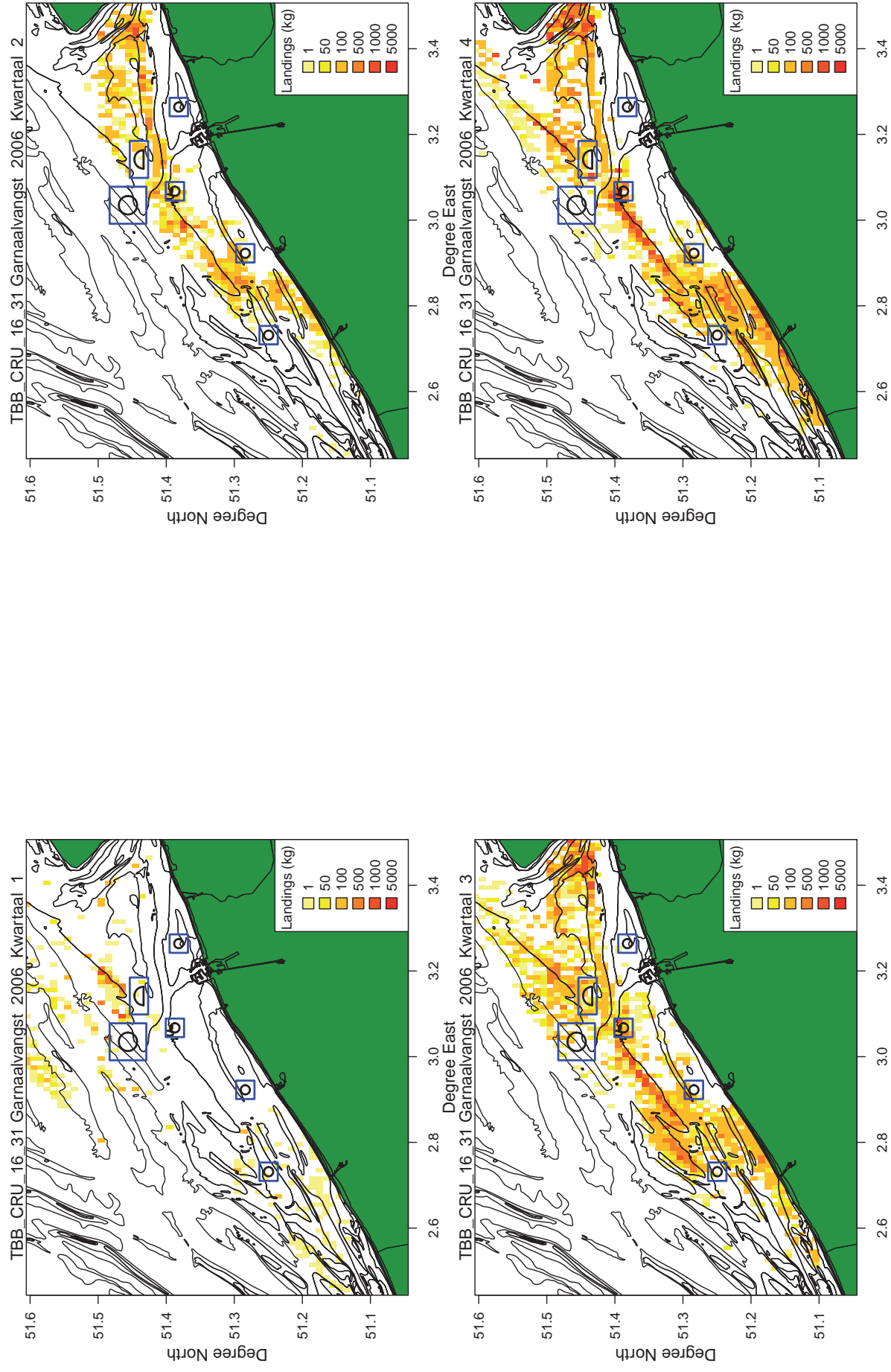


Fig A38: Ruimtelijke verspreiding aanvoer van garnaal aan de Belgische kust in 2006 per kwartaal

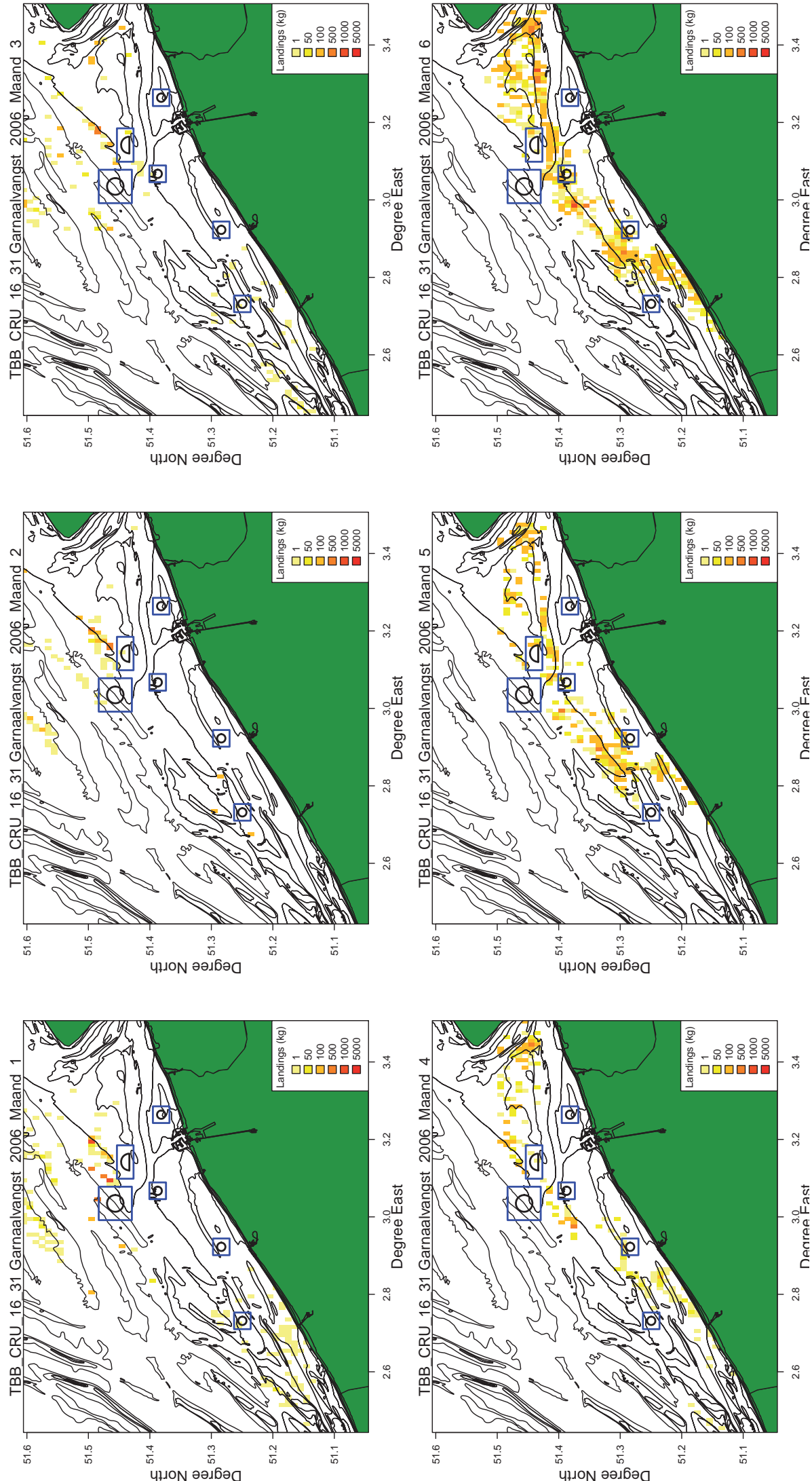


Fig A39: Ruimtelijke verspreiding aanvoer van garnaal aan de Belgische kust in januari tem juni 2006

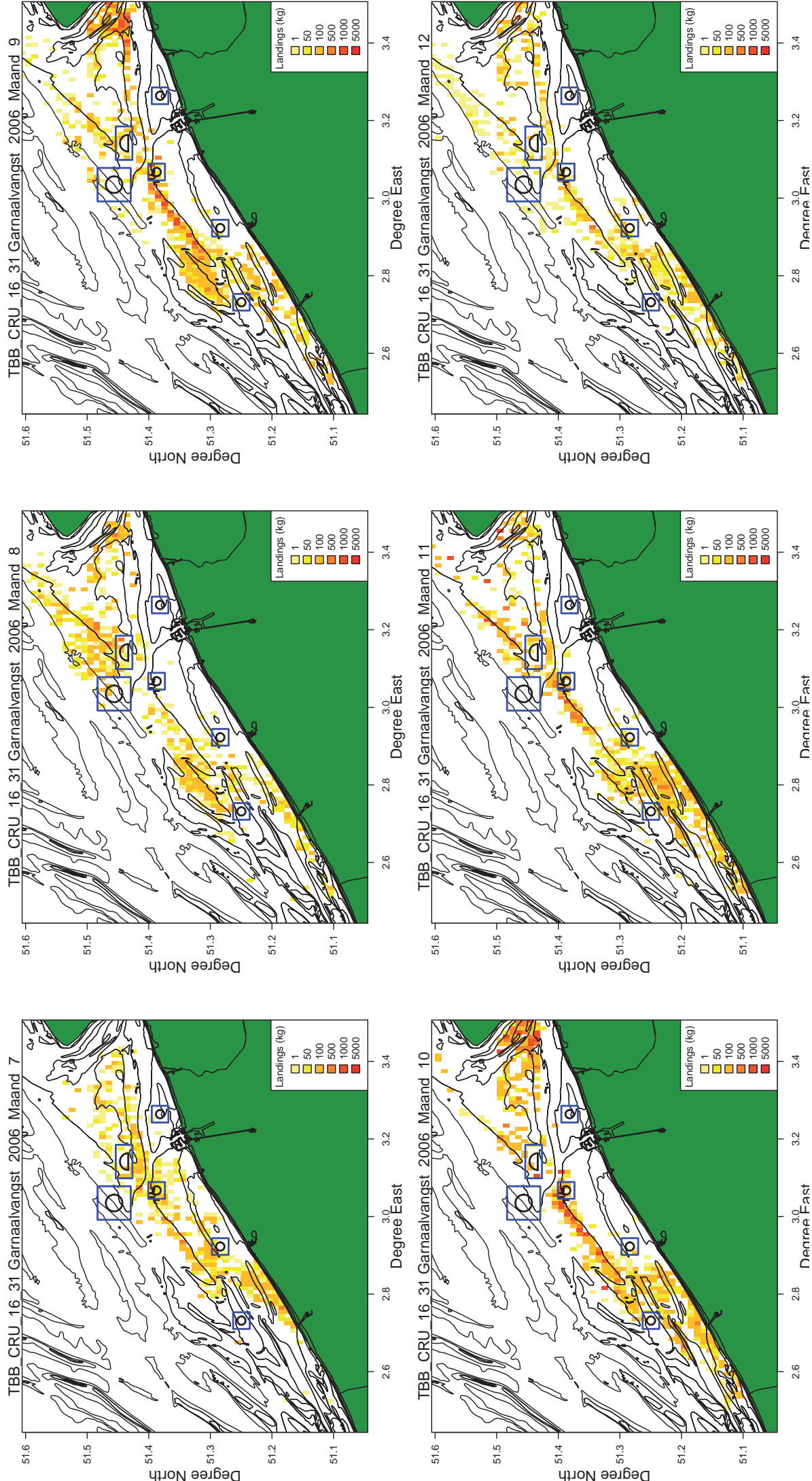


Fig A40: Ruimtelijke verspreiding aanvoer van garnaal aan de Belgische kust in juli tem december 2006

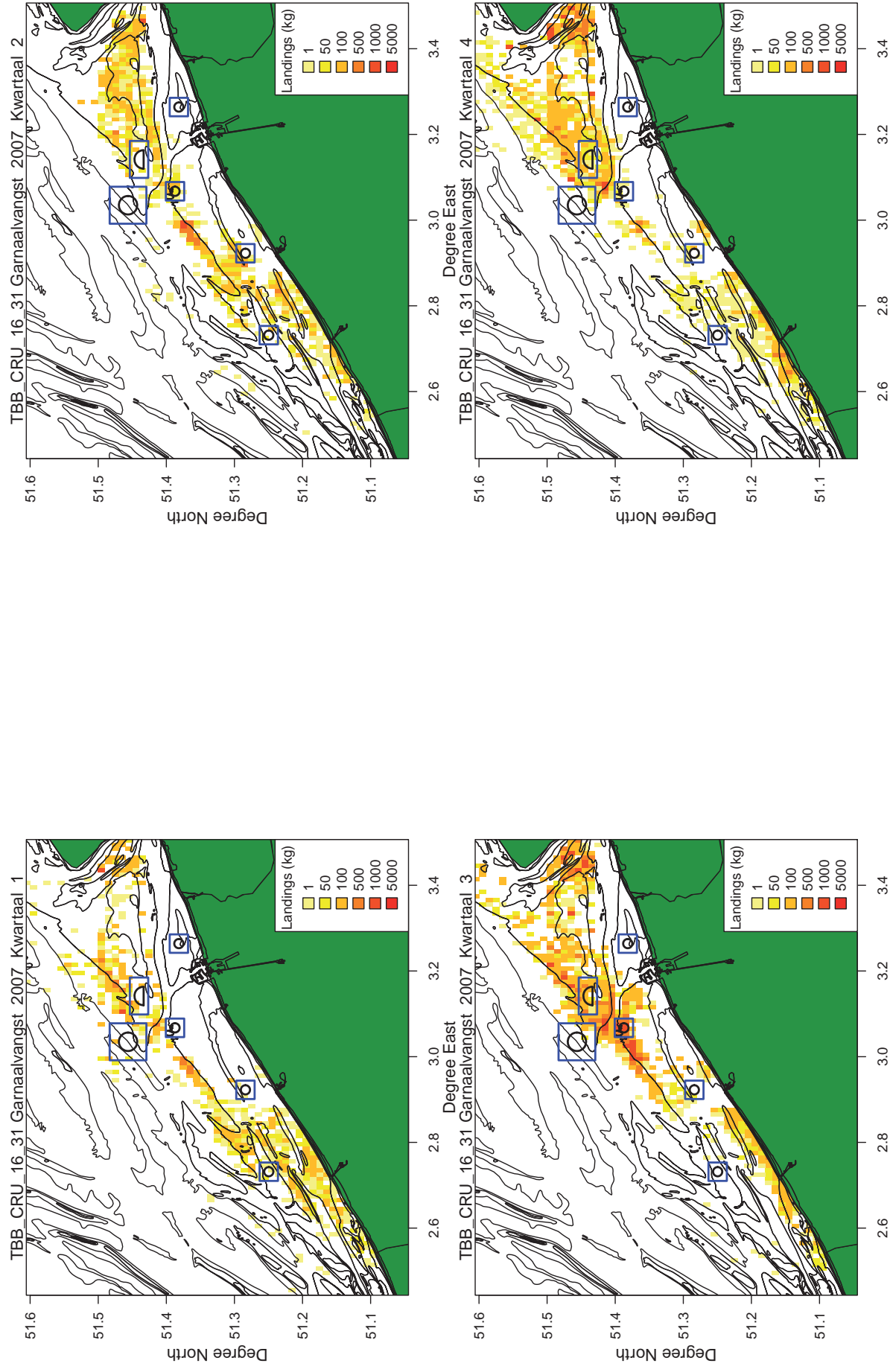


Fig A41: Ruimtelijke verspreiding aanvoer van garnaal aan de Belgische kust in 2006 per kwartaal



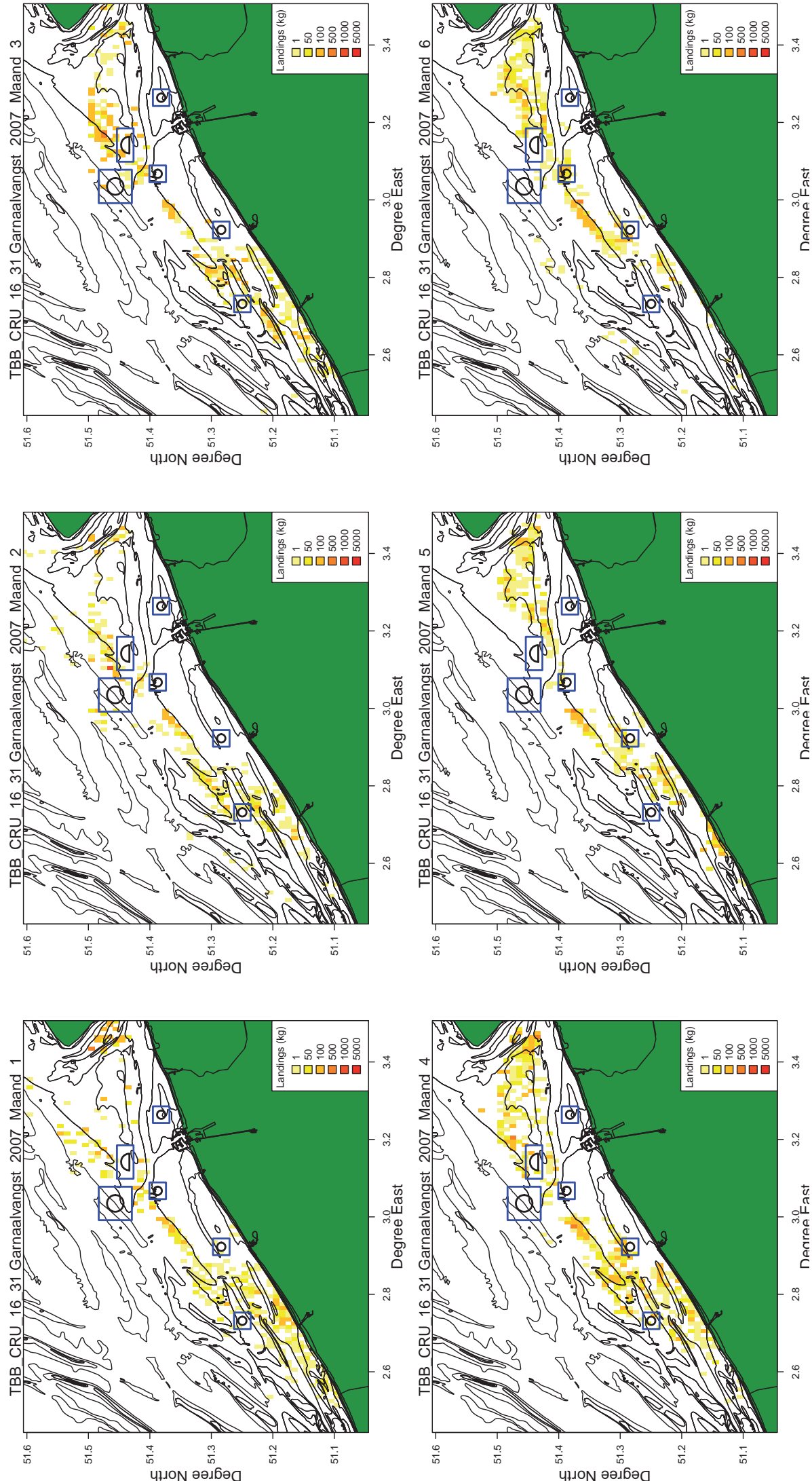


Fig A42: Ruimtelijke verspreiding aanvoer van garnaal aan de Belgische kust in januari tem juni 2007

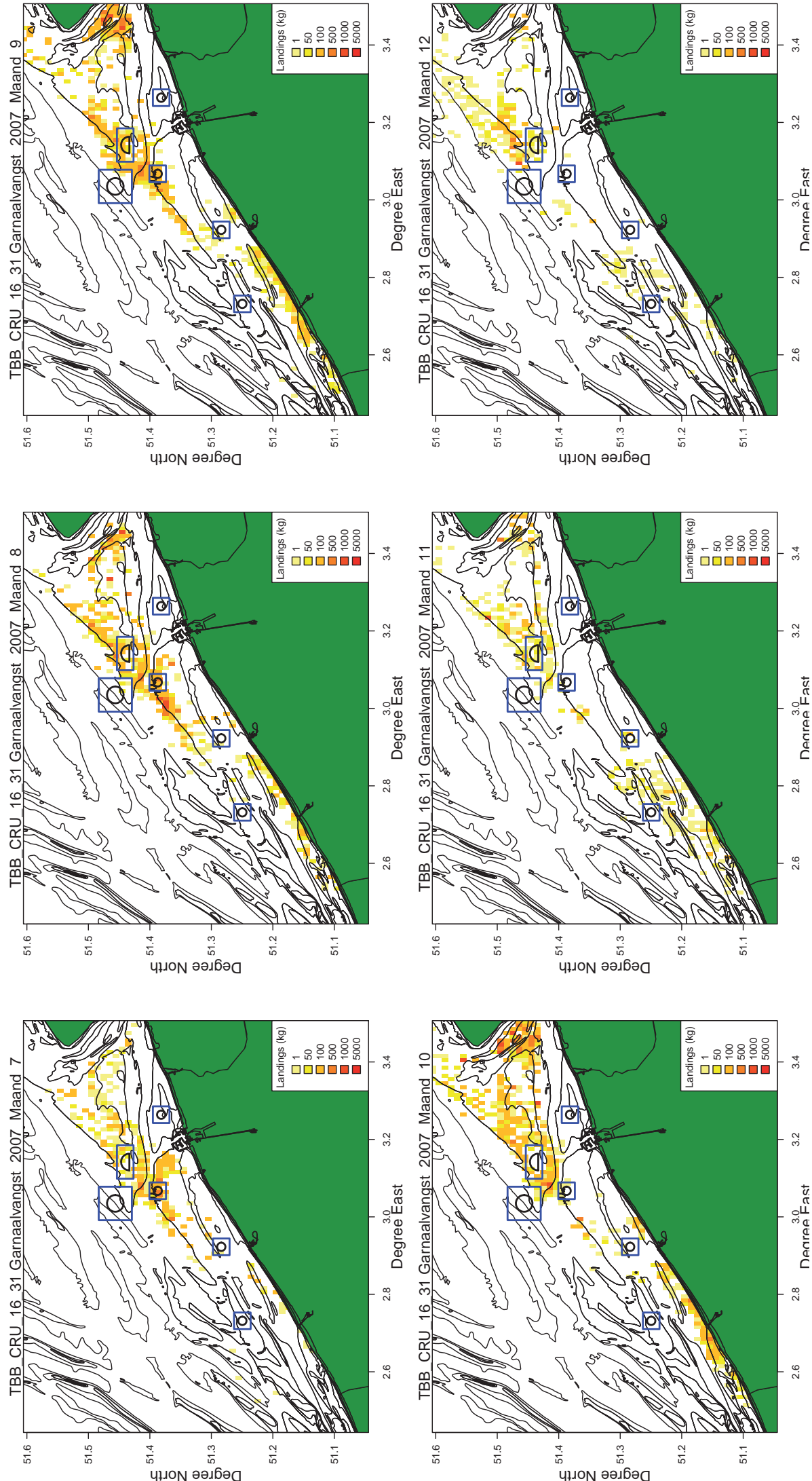


Fig A43: Ruimtelijke verspreiding aanvoer van garnaal aan de Belgische kust in juli tem december 2007

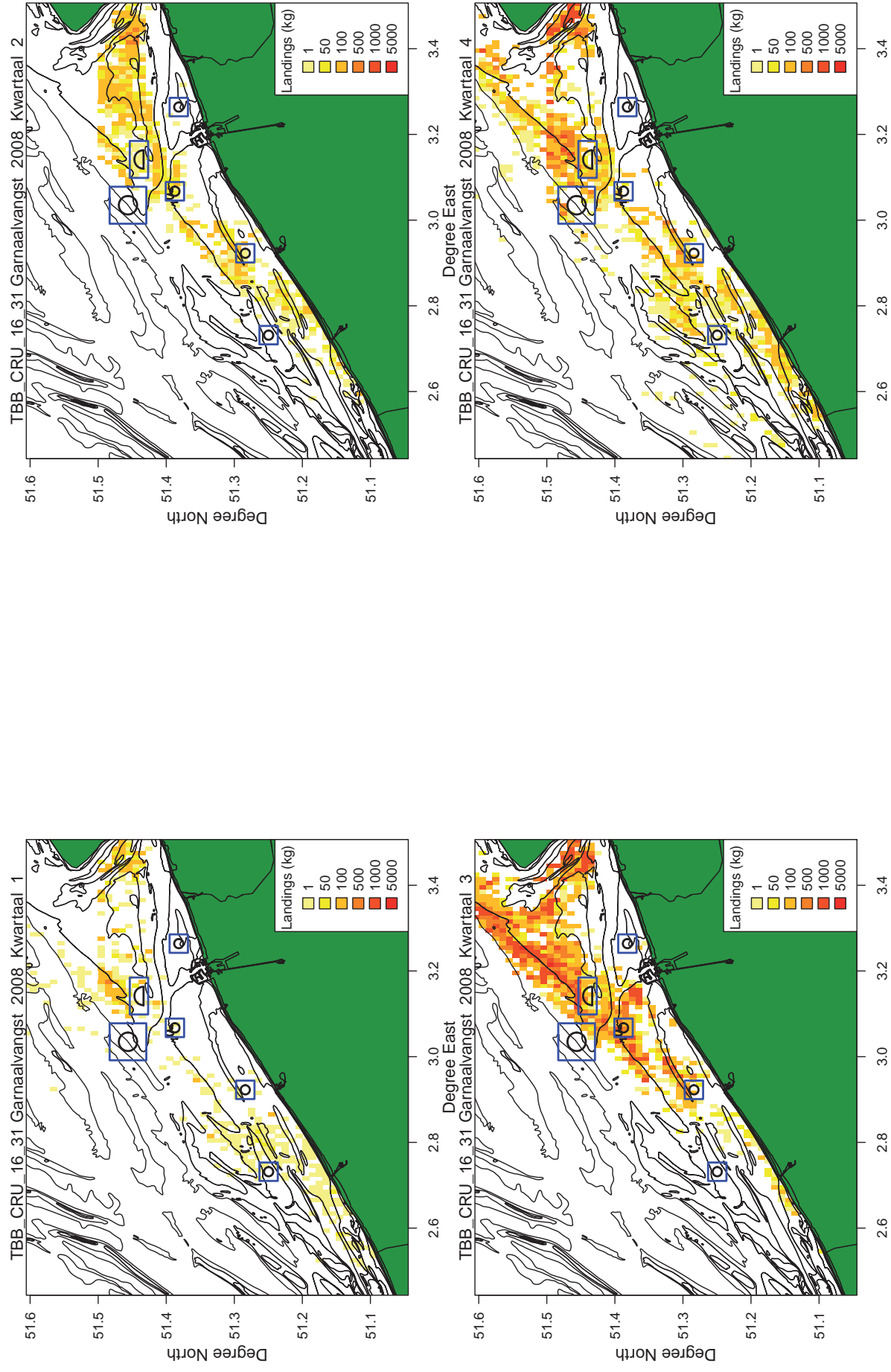


Fig A44: Ruimtelijke verspreiding aanvoer van garnaal aan de Belgische kust in 2008 per kwartaal



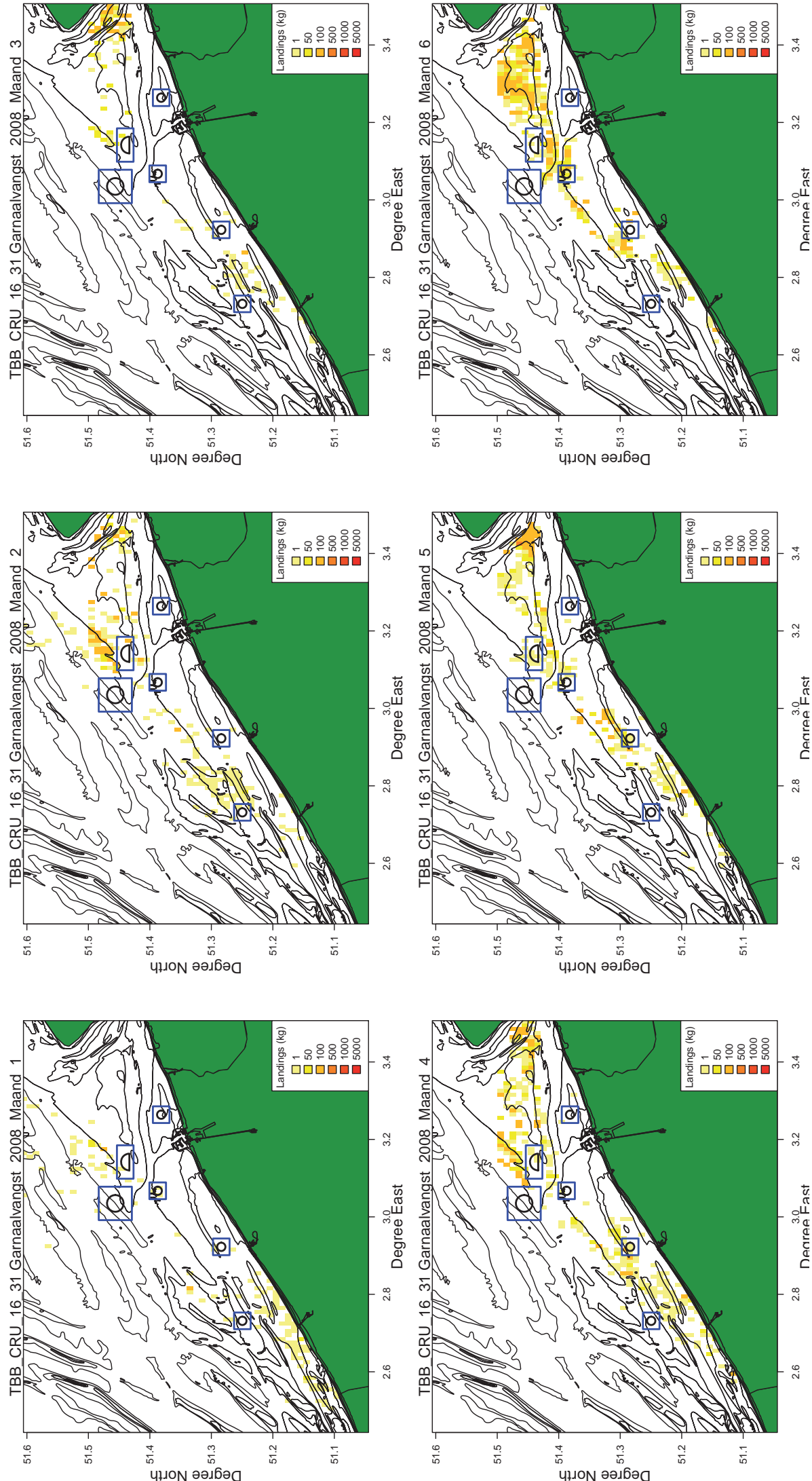


Fig A45: Ruimtelijke verspreiding aanvoer van garnaal aan de Belgische kust in januari tem juni 2008

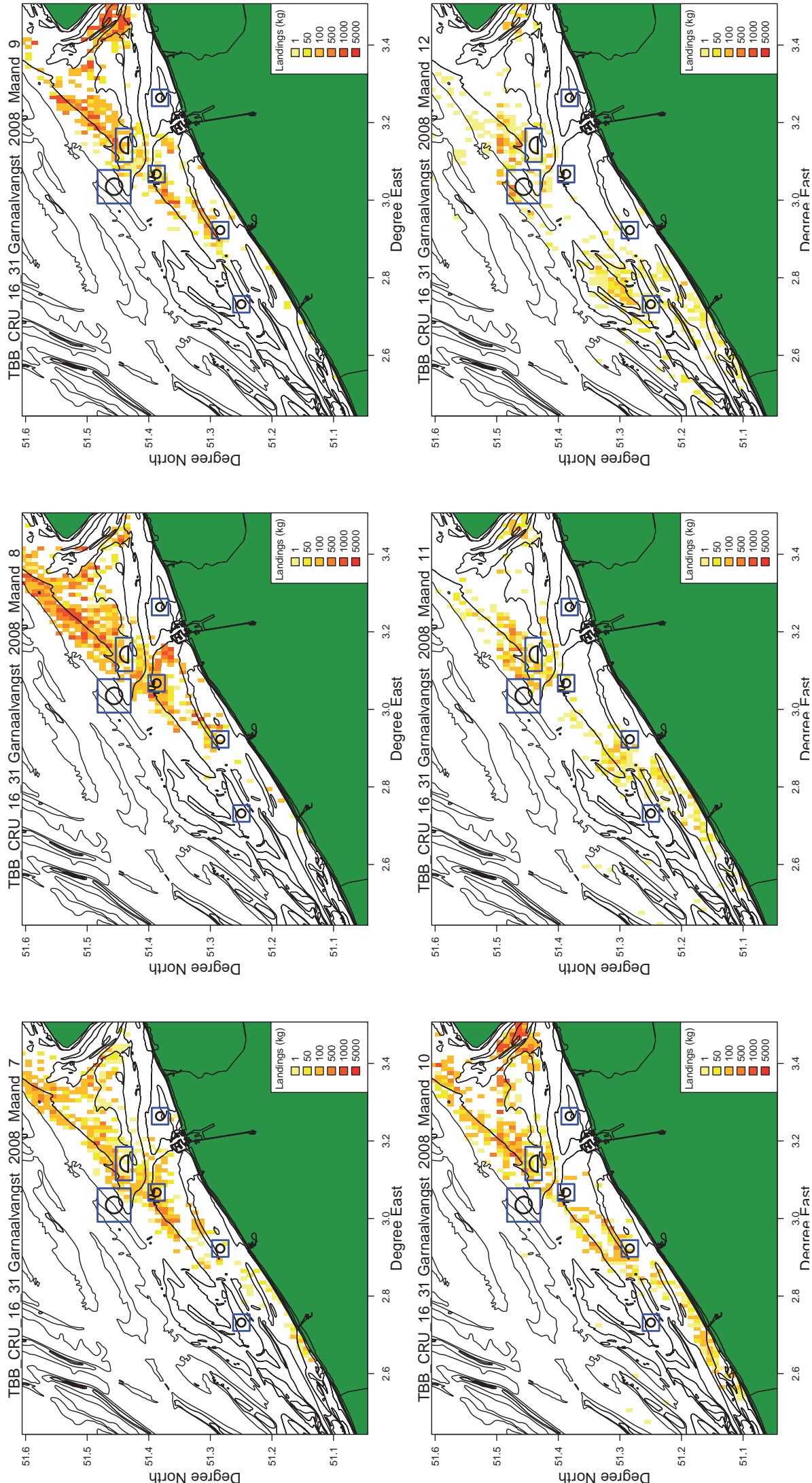


Fig A46: Ruimtelijke verspreiding aanvoer van garnaaal aan de Belgische kust in juli tem december 2008

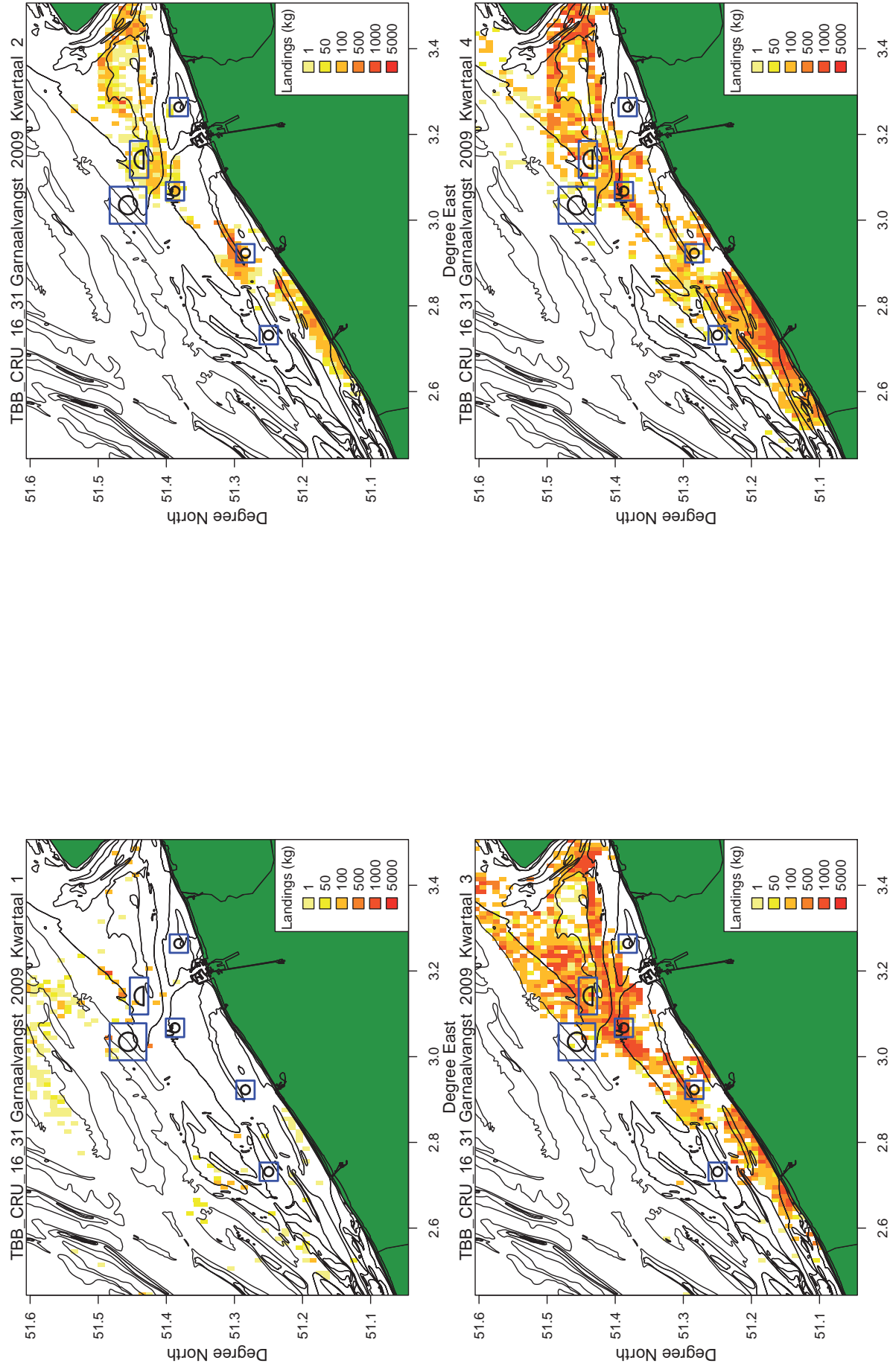


Fig A47: Ruimtelijke verspreiding aanvoer van garnaal aan de Belgische kust in 2008 per kwartaal



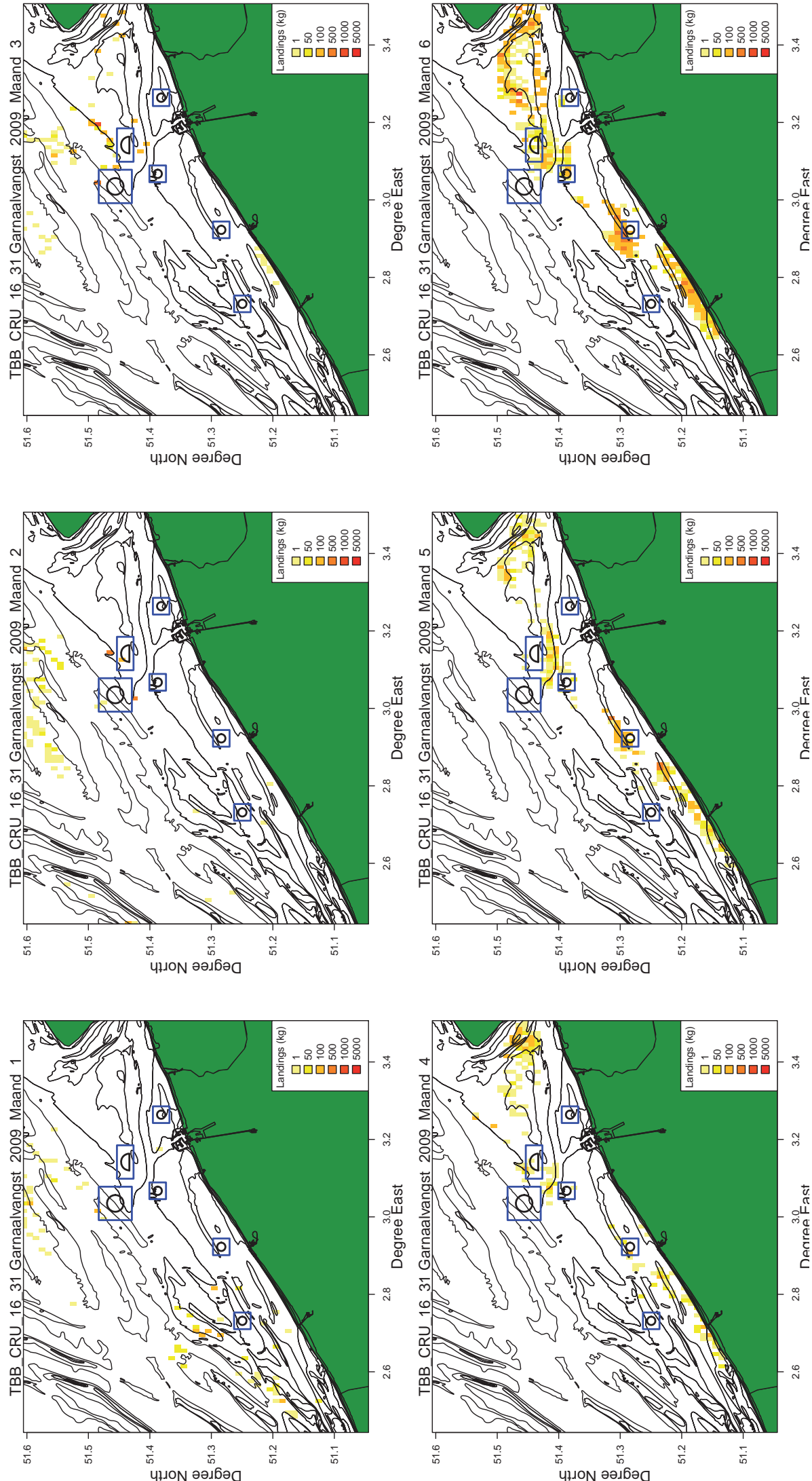


Fig A48: Ruimtelijke verspreiding aanvoer van garnaal aan de Belgische kust in januari tem juni 2008

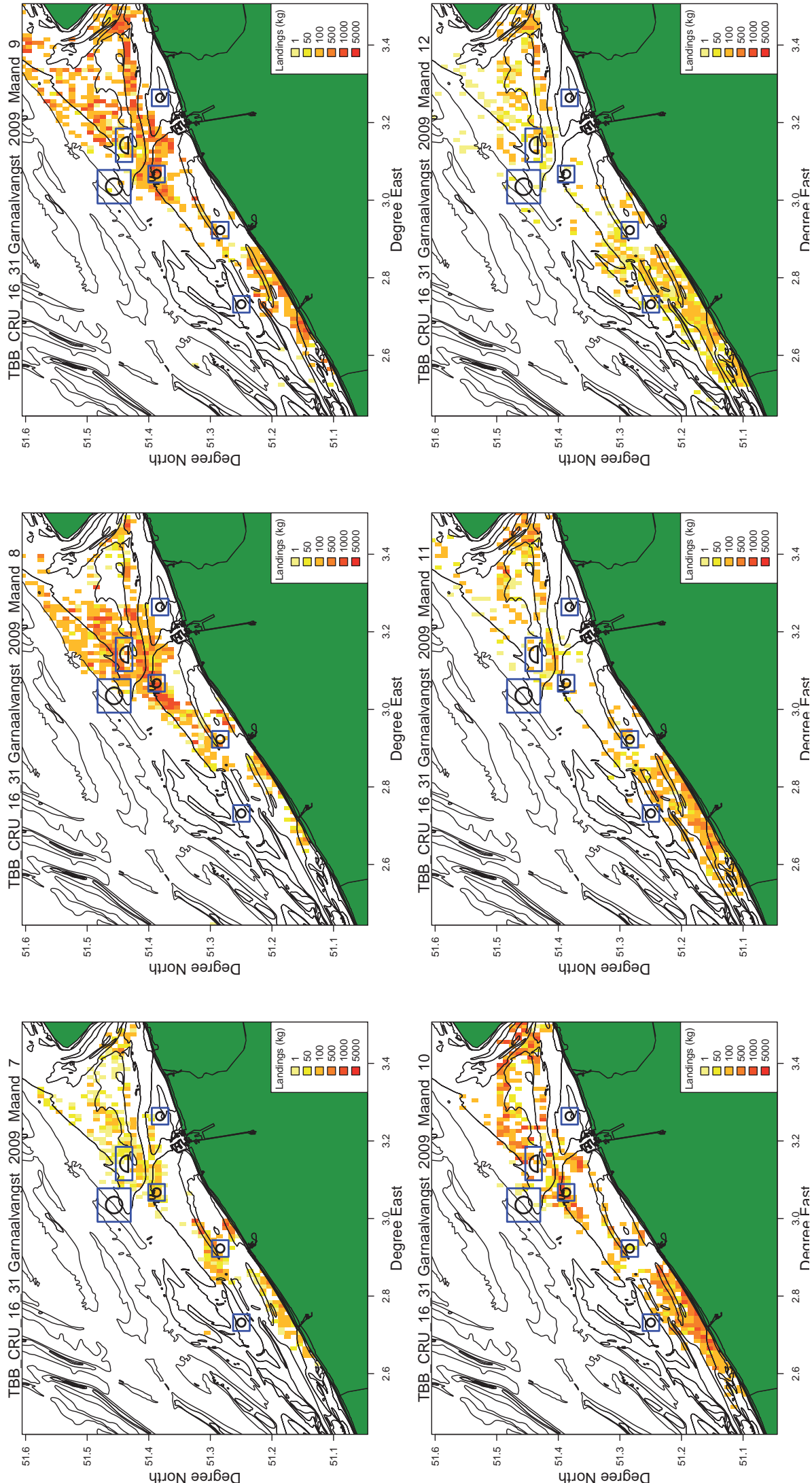


Fig A49: Ruimtelijke verspreiding aanvoer van garnaal aan de Belgische kust in juli tem december 2009

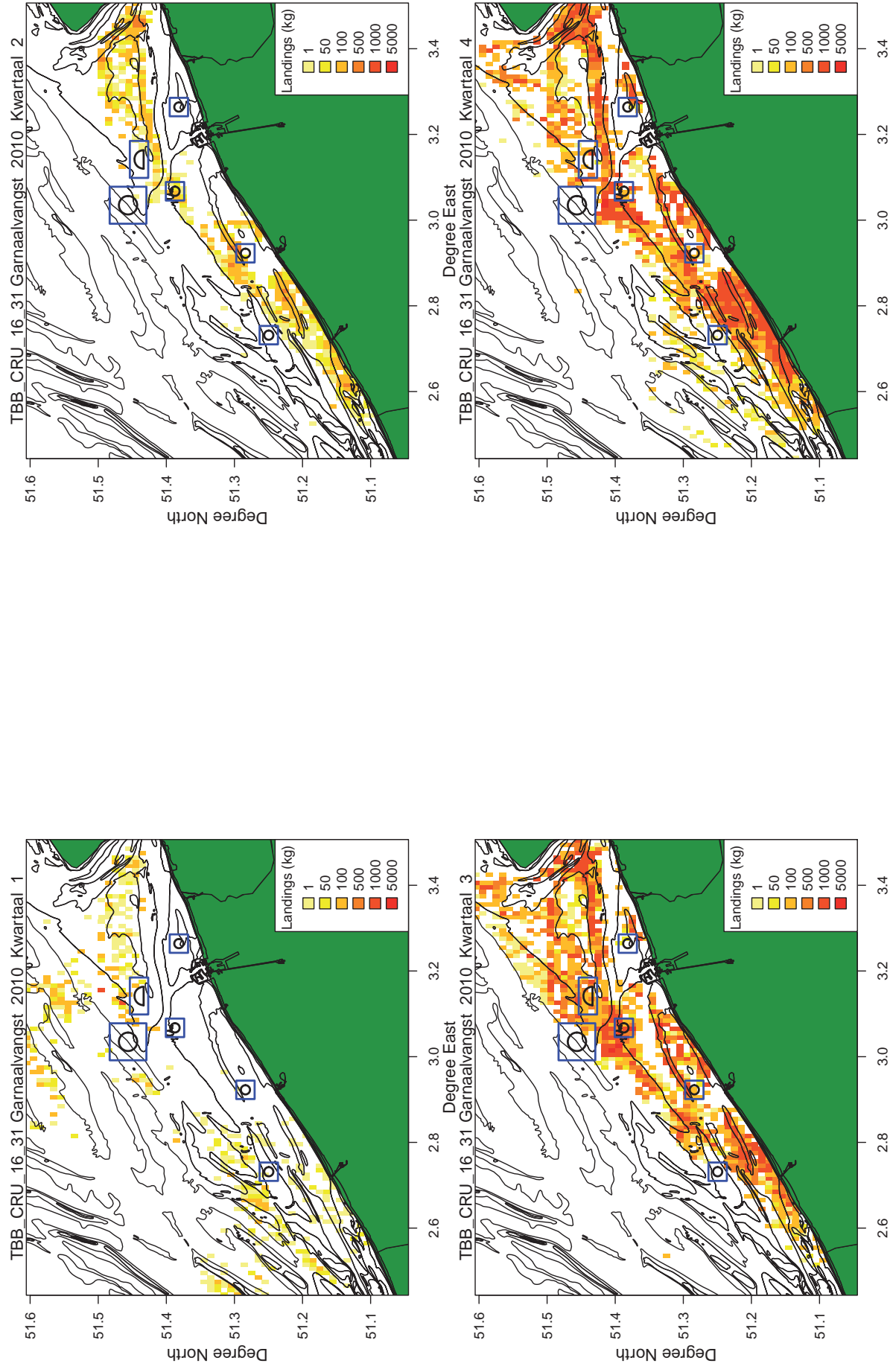


Fig A50: Ruimtelijke verspreiding aanvoer van garnaal aan de Belgische kust in 2010 per kwartaal



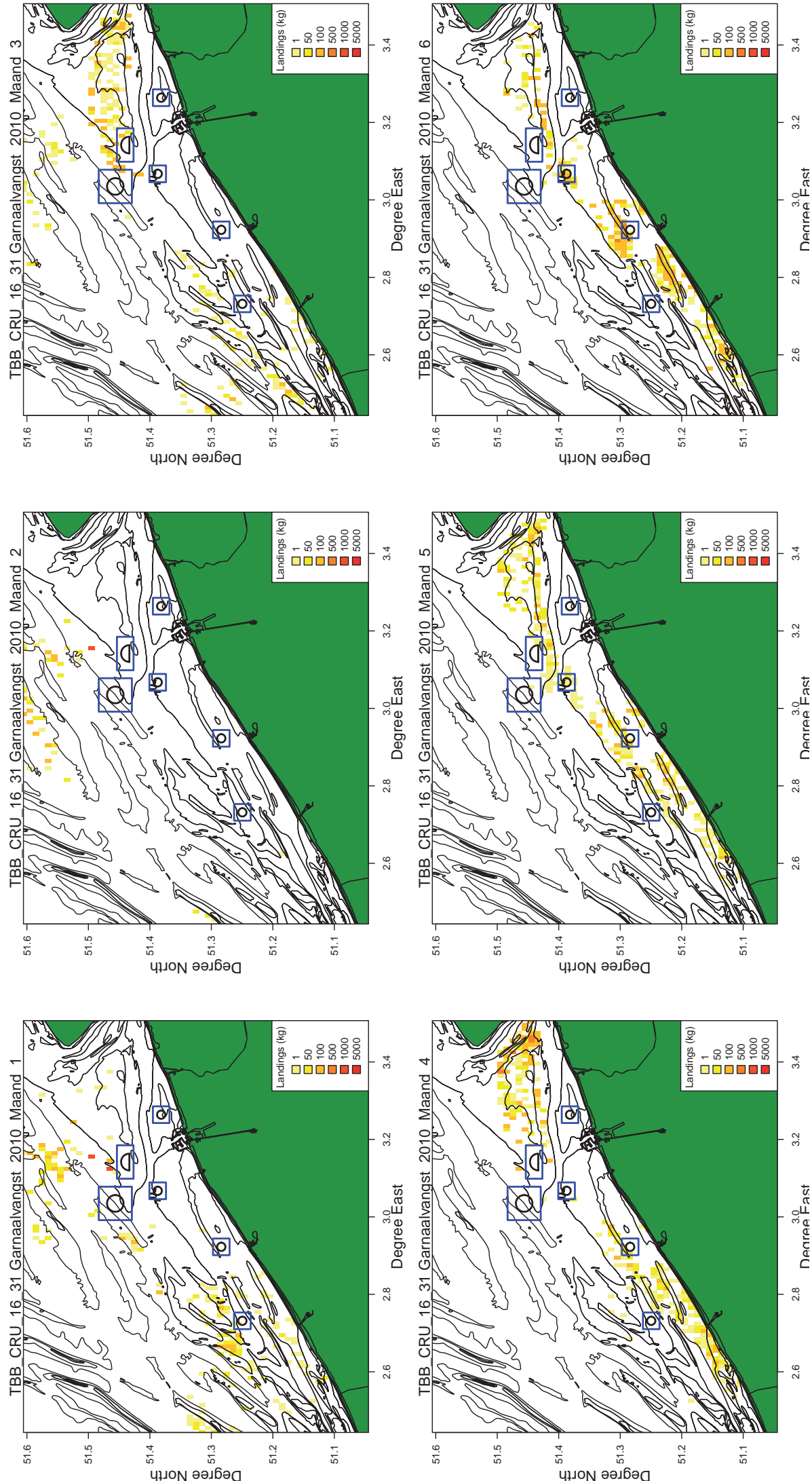


Fig A51: Ruimtelijke verspreiding aanvoer van garnaaal aan de Belgische kust in januari tem juni 2010

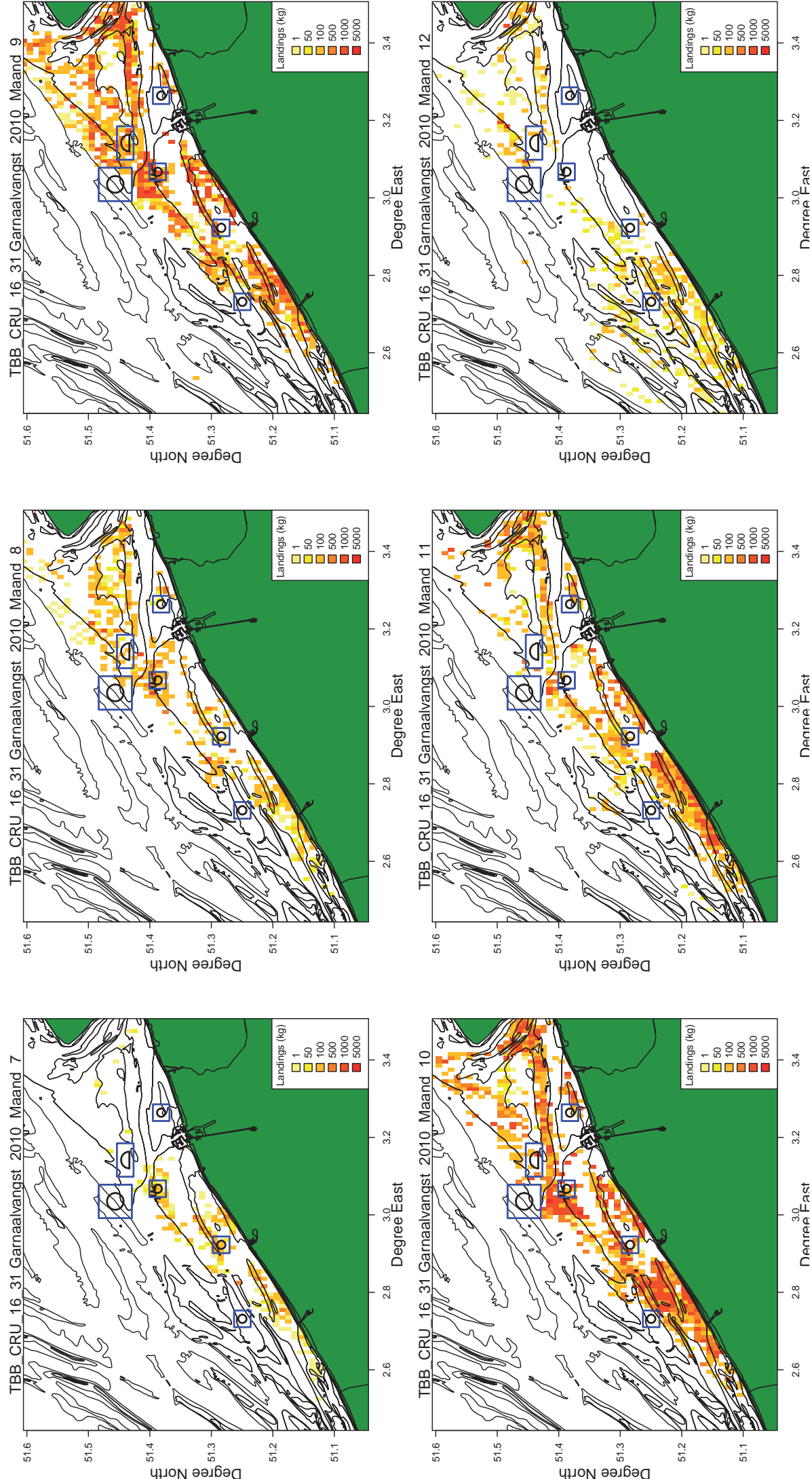


Fig A52: Ruimtelijke verspreiding aanvoer van garnaal aan de Belgische kust in juli tem december 2010



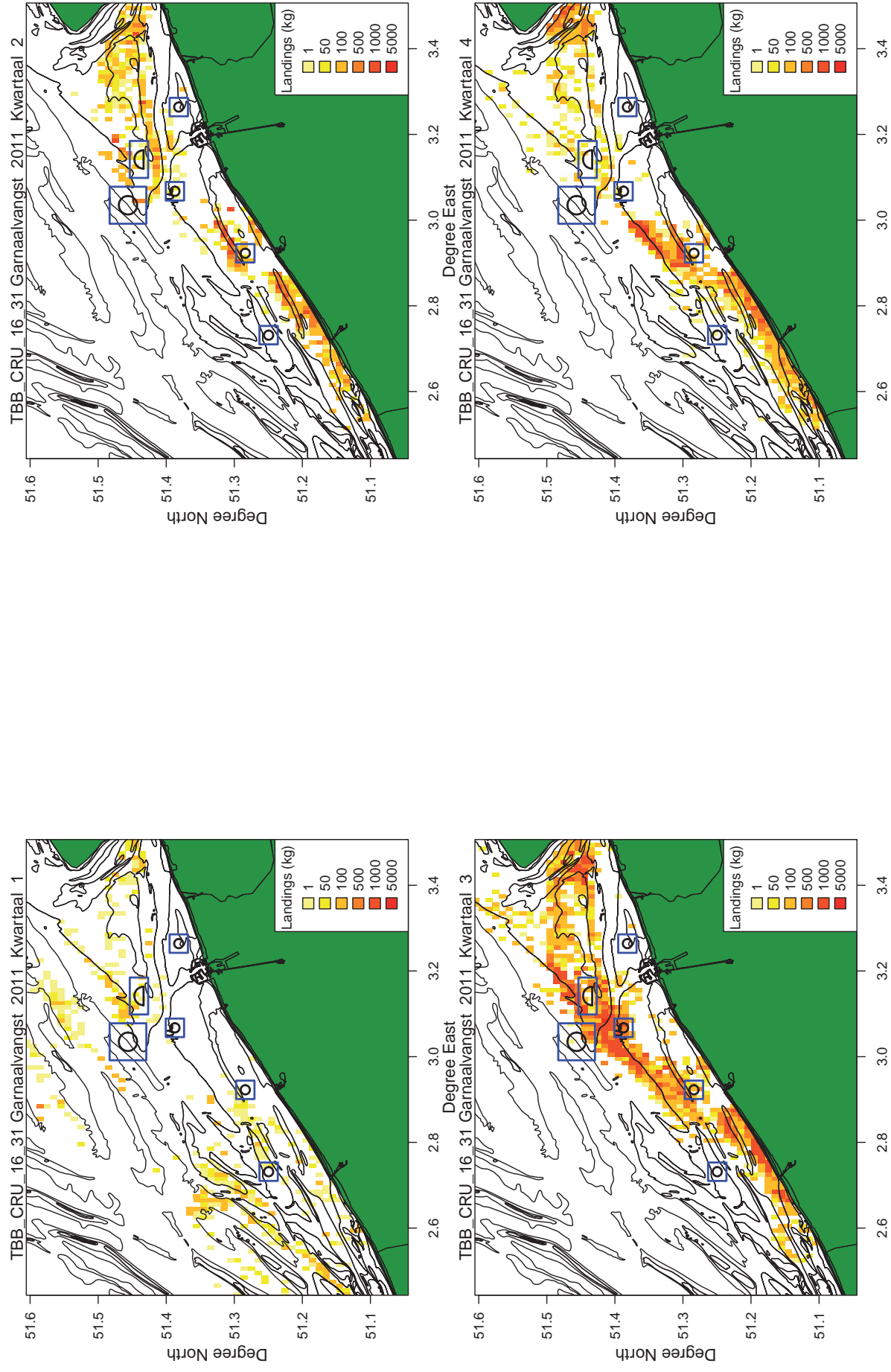


Fig A53: Ruimtelijke verspreiding aanvoer van garnaal aan de Belgische kust in 2011 per kwartaal

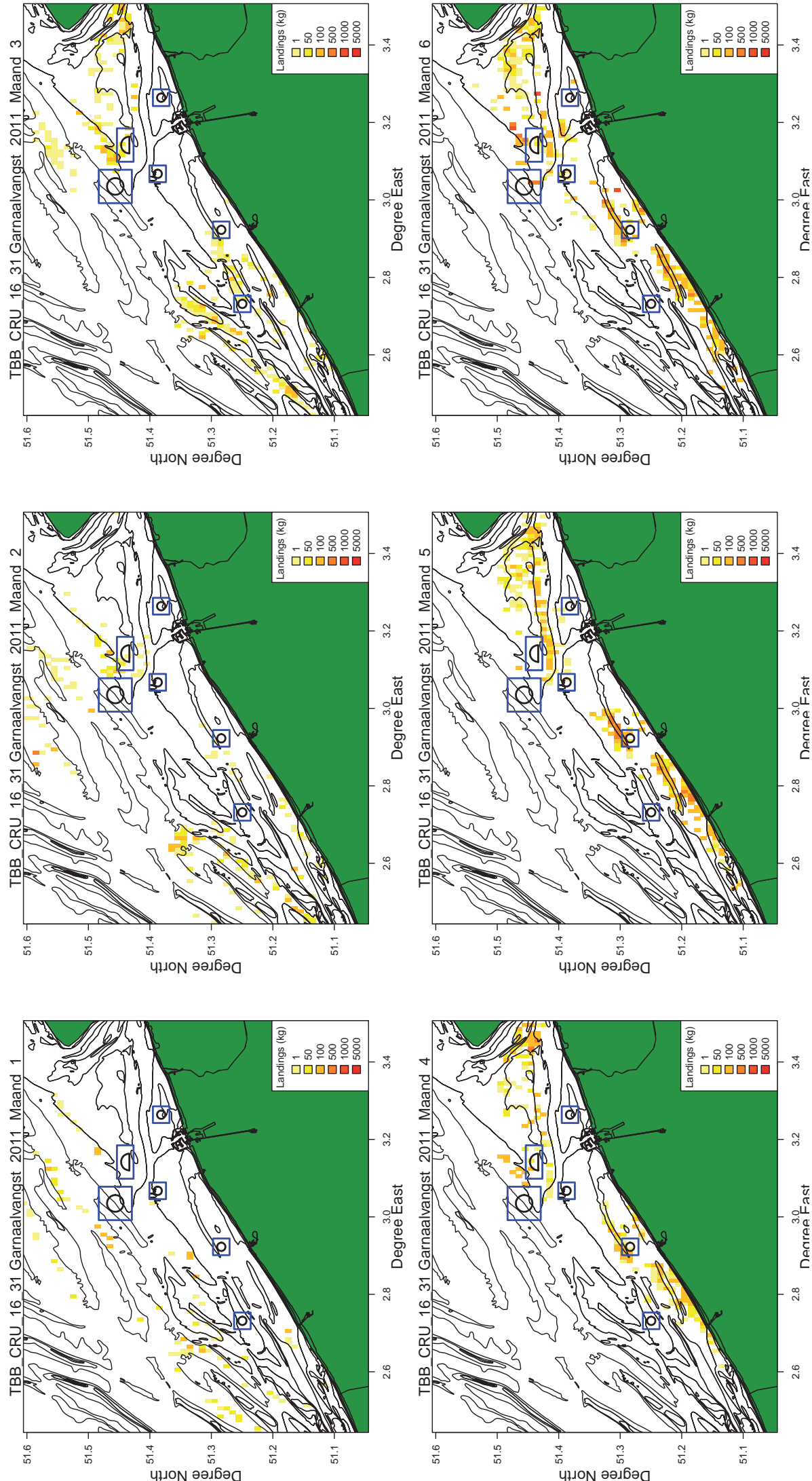


Fig A54: Ruimtelijke verspreiding aanvoer van garnaaal aan de Belgische kust in januari tem juni 2011

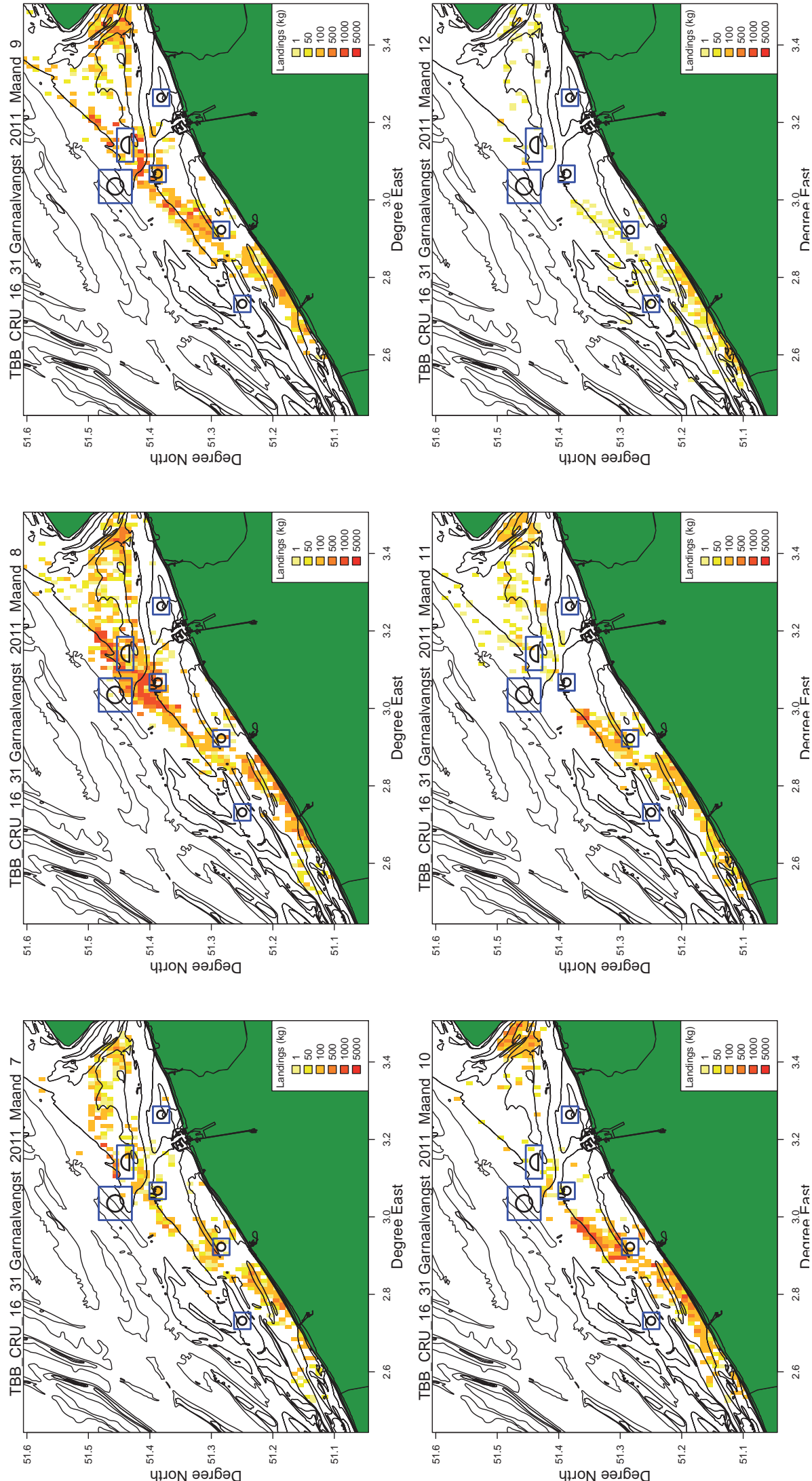


Fig A55: Ruimtelijke verspreiding aanvoer van garnaal aan de Belgische kust in juli tem december 2011

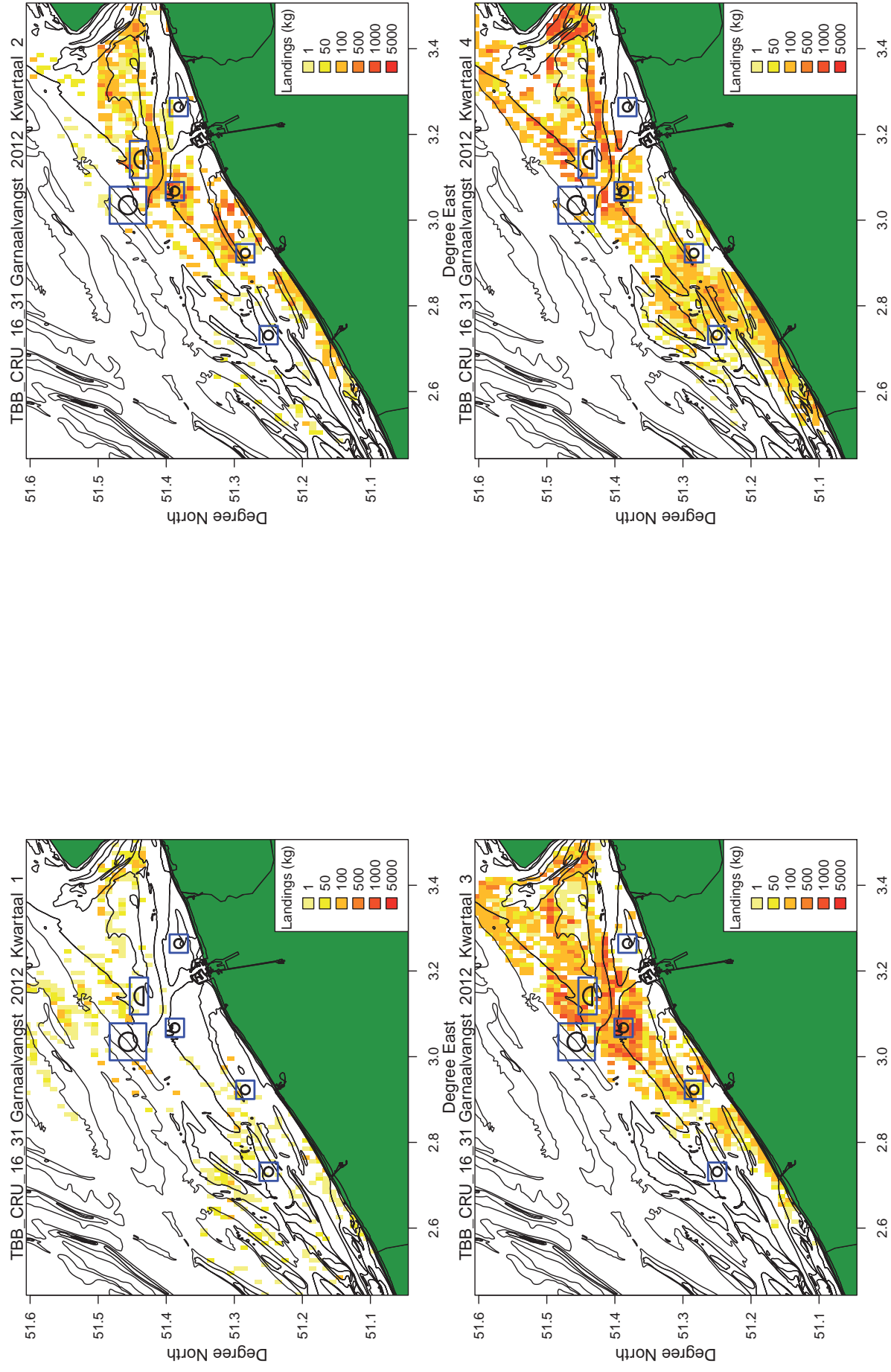


Fig A56: Ruimtelijke verspreiding aanvoer van garnaal aan de Belgische kust in 2012 per kwartaal



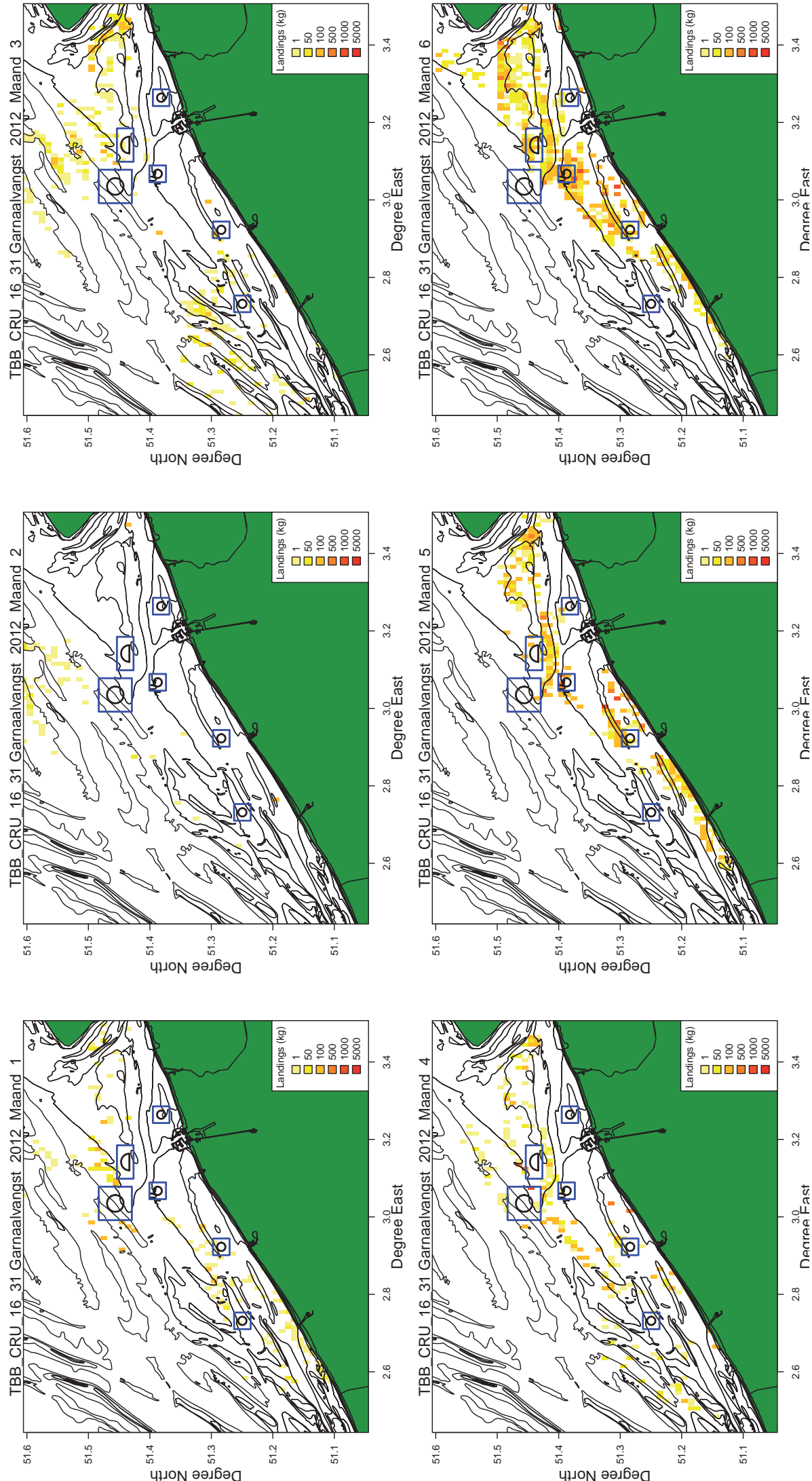


Fig A57: Ruimtelijke verspreiding aanvoer van garnaaal aan de Belgische kust in januari tem juni 2012

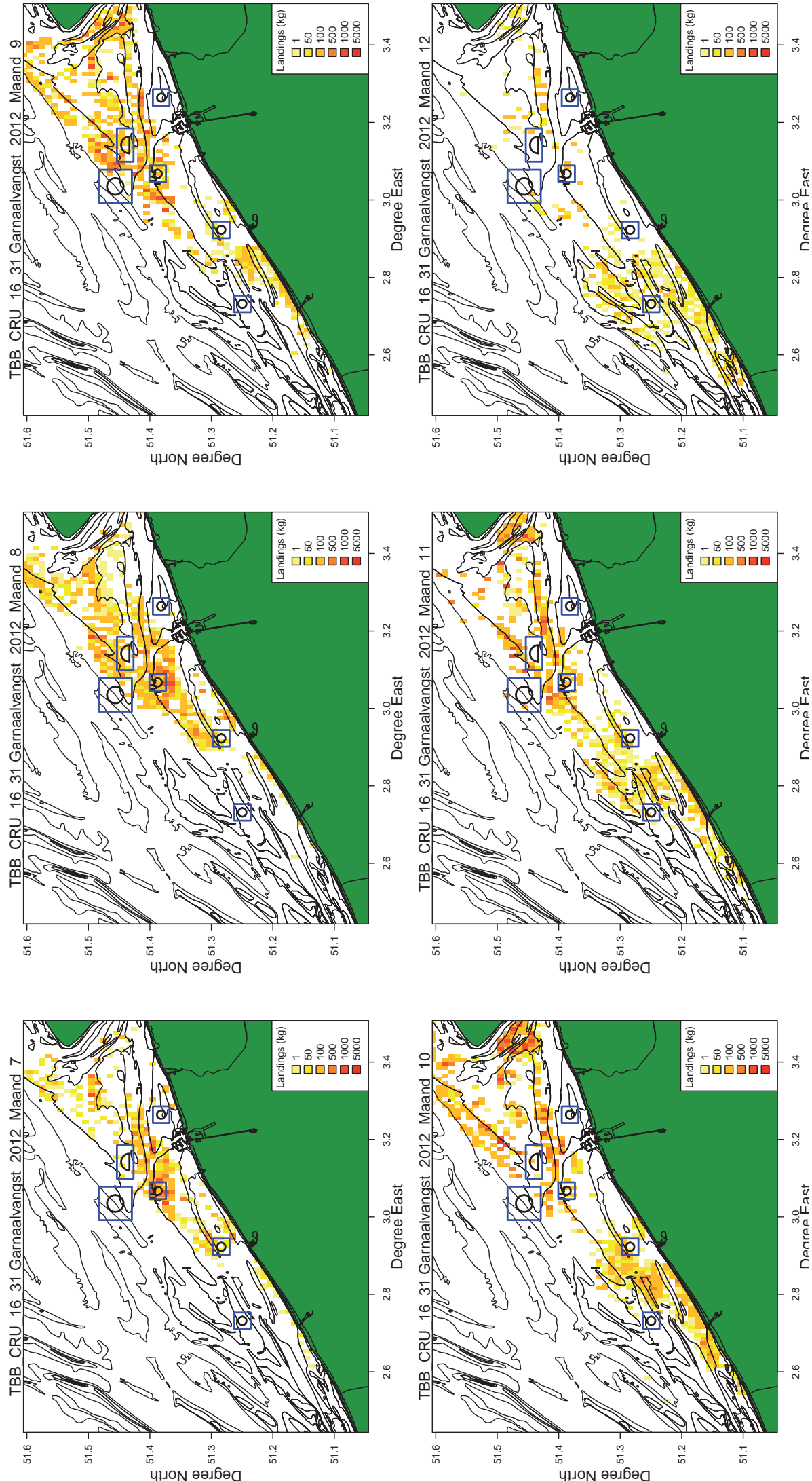


Fig A58: Ruimtelijke verspreiding aanvoer van garnaaal aan de Belgische kust in juli tem december 2012

## STREAM CRUISE 2013/STP – CRUISE REPORT

Subscriber	:	Gert Van Hoey
Institute	:	ILVO Instituut voor Landbouw en Visserijonderzoek (ILVO:KH)
Address:	:	<b>ILVO</b> - Instituut voor Landbouw en Visserij Onderzoek, Eenheid Dier - Visserij, Sectie Biologisch Milieuonderzoek, Ankerstraat 1, B-8400 Oostende
Telephone	:	+32(0)59/569848 (ILVO)
Email	:	gert.vanhoey@ilvo.vlaanderen.be

**Monitoring: 24/10/2013**

1. Cruise details
2. List of participants
3. Scientific objectives
4. Operational course
5. Track plot
6. Measurements and sampling
7. Remarks
8. Data storage

### 1. CRUISE DETAILS

1.	Cruise number	2013/STP-T0
2.	Date/time (all from Zeebrugge port) departure from Oostende port arrival at Oostende port	24/10/2013 – 08h30 24/09/2013 – 17h30
3.	Chief Scientist  Participating institutes	MSc. Hans Hillewaert  ILVO
4.	Area of interest	Belgian part of the North Sea

### 2. LIST OF PARTICIPANTS







Institute	NAME	STP-T0
		24/10
<b>ILVO</b>	Hans HILLEWAERT	✓
“	Jan WITTOECK	✓
“	Naomi BREINE	✓
“	Jan RANSON	✓
“	Norbert VANCRAEYNES	✓

### 3. SCIENTIFIC OBJECTIVES










The purpose of this monitoring is to assess the effects of a dredge disposal tryout on the occurrence of shrimp (*Crangon crangon*) in the area and whether it is possible for shrimp fishing to continue in this area. An impact-control design is therefore constructed where in each region a representative number of fishing tracks is taken. Sampling focus is primarily on the epibenthos fraction, where shrimp is included as the most dominant species.

### 4. OPERATIONAL COURSE

Throughout the campaign, track recordings are made with GPS Essentials android app.  
Fishtrack (3 m-beam trawl, 22 mm fine meshed shrimp-net, sampling with the current)[ft].  
All time-settings are UTC+1h. All coordinates in WGS84.

Time	Event	Event detail	Remarks	Image
Thursday 24 October 2013				
0820		Embarkation of personnel and material		
0830		Departure from Oostende		
1103		ftSTP11s	10' haul	
1137		ftSTP12s	10' haul	
1221		ftSTP13s	10' haul	



Time	Event	Event detail	Remarks	Image
1247		ftSTPI4s	10' haul	
1344		ftSTPI5s	10' haul	
1451		ftSTPC3s	10' haul Haul was full of Hydrozoa and deemed unfit as a control station.	
1525		ftSTPC3s	10' haul	
1554		ftSTPC4s	10' haul	
1730		arrival at Oostende port		
1800		end of campaign		

— End of campaign STP-T0 —

## 5. TRACK PLOTS

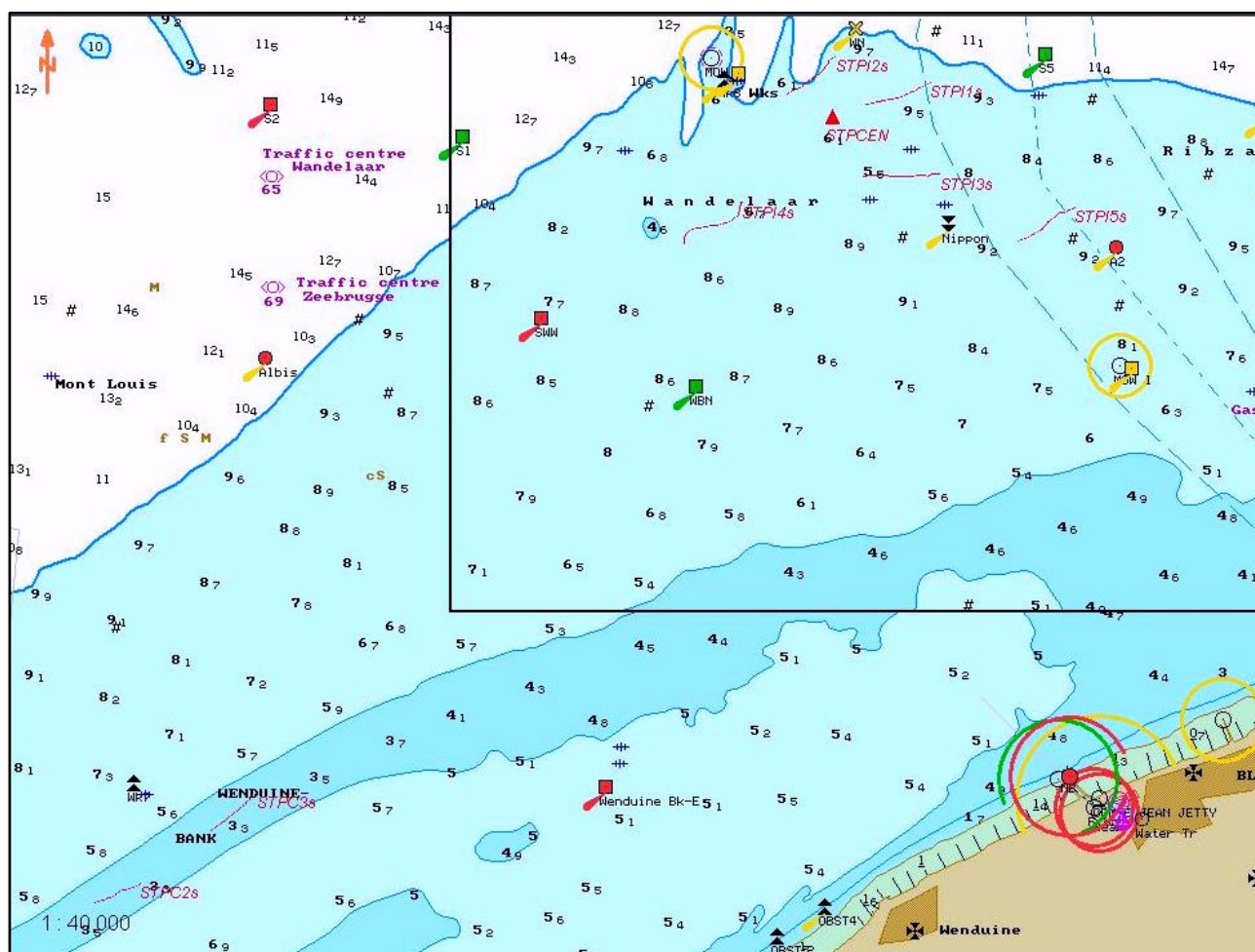


Figure 1: Track plots of campaign 2013/TP-T0

## 6. MEASUREMENTS AND SAMPLING

**Table 1: Fish track parameters**

Station	date	time	startLat	startLong	endLat	endLong	depth	wind speed	sorting cat <sup>*</sup>
STPI1	24/10/2013	11:03	N51°23.5119'	E003°05.0867'	N51°23.3631'	E003°04.3974'	12.0	2	3
STPI2	24/10/2013	11:37	N51°23.6778'	E003°04.0858'	N51°23.4263'	E003°03.5477'	11.0	2	5
STPI3	24/10/2013	12:22	N51°22.8973'	E003°05.1965'	N51°22.8870'	E003°04.3734'	9.5	2	5
STPI4	24/10/2013	12:47	N51°22.7042'	E003°03.0822'	N51°22.4290'	E003°02.4652'	9.0	2	3
STPI5	24/10/2013	13:44	N51°22.6794'	E003°06.6130'	N51°22.4572'	E003°06.0137'	11.0	2	5
STPC2	24/10/2013	15:54	N51°18.1943'	E002°56.7049'	N51°18.0702'	E002°56.2245'	8.0	2	5
STPC3	24/10/2013	14:50	N51°18.7958'	E002°57.9398'	N51°18.5382'	E002°57.4359'	8.0	2	4

<sup>\*</sup> A custom sorting category (sorting cat) was used to assess ease of sorting in function of dredge debris caught in the net:

1. net can't be retrieved, full of sludge, catch is lost.
2. net filled with solid sludge, difficult to rinse out leading to much time wasted
3. net filled with liquid sludge, needs to be flushed, but takes some time.
4. net contains sludge, but can without much hindrance be quickly rinsed leading to almost no time loss
5. clean haul, no sludge.



Figure 2: Some Cruise impressions.



## 7. REMARKS

A few technical problems were noted.

Fishing winch to port was not operational which necessitated the net to be hauled manually.

Lead cable is in heavy rope and might be replaced by a finer cable connection between the trawl and the cable on the winch.

Navigation instruments are not sufficient for monitoring campaigns (partially solved with own equipment): plotter, AIS as well as radar did not work properly or at all.

Installation of a better deck wash (pump with higher flow rate) would be advisable.

Repair/reinstall converter for 220V.

Shelter for processing samples (writing, measuring, weighing) is not available and would be appreciated.

Cooperation with the crew was very agreeable and the working space and safety on board were good.

## 8. DATA STORAGE

What data is stored?

- Pictures
  - Pictures of beam trawl samples
- Biological parameters :
  - Epibenthos: species, density, biomass (wet weight) (+ sex, length, parasites for some species)
  - Fish: species, length, density, biomass (wet weight) (+ stomach content for some species)
- Physical parameters:
  - Depth
- Other (recorded on)
  - Traject-plots for fish tracks per 10 seconds
  - Navigation and meteorological parameters per sampled station
- Where is the data stored?
  - Paper and excel files on ILVO server prior to storage in own database developed by VLIZ
- Who has been provided with a copy of the data?
  - Biological data are backed up on internal ILVO server
- Who is the contact person?
  - Dr. Gert Van Hoey

## CRANGON CRUISE 2013/STP T1 – CRUISE REPORT

Subscriber	:	Gert Van Hoey
Institute	:	ILVO Instituut voor Landbouw en Visserijonderzoek (ILVO:KH)
Address:	:	<b>ILVO</b> - Instituut voor Landbouw en Visserij Onderzoek, Eenheid Dier - Visserij, Sectie Biologisch Milieuonderzoek, Ankerstraat 1, B-8400 Oostende
Telephone	:	+32(0)59/569848 (ILVO)
Email	:	gert.vanhoey@ilvo.vlaanderen.be

**Monitoring: 13/11/2013**

1. Cruise details
2. List of participants
3. Scientific objectives
4. Operational course
5. Track plot
6. Measurements and sampling
7. Remarks
8. Data storage

### 1. CRUISE DETAILS

1.	Cruise number	2013/STP-T1
2.	Date/time (all from Zeebrugge port) departure from Oostende port arrival at Oostende port	13/11/2013 – 08h30 13/11/2013 – 17h40
3.	Chief Scientists  Participating institutes	MSc. Hans Hillewaert MSc. Tomas Willems  ILVO
4.	Area of interest	Belgian part of the North Sea

### 2. LIST OF PARTICIPANTS








Institute	NAME	STP-T1
		13/11
<b>ILVO</b>	Hans HILLEWAERT	✓
“	Tomas Willems	✓
“	Naomi BREINE	✓
“	Jan RANSON	✓
“	Norbert VANCRAEYNES	✓











### 3. SCIENTIFIC OBJECTIVES

The purpose of this monitoring is to assess the effects of a dredge disposal tryout on the occurrence of shrimp (*Crangon crangon*) in the area and whether it is possible for shrimp fishing to continue in this area. An impact-control design is therefore constructed where in each region a representative number of fishing tracks is taken. Sampling focus is primarily on the epibenthos fraction, where shrimp is included as the most dominant species.

### 4. OPERATIONAL COURSE

Throughout the campaign, track recordings are made with GPS Essentials android app.  
Fishtrack (3 m-beam trawl, 22 mm fine meshed shrimp-net, sampling with the current)[ft].  
All time-settings are UTC+1h. All coordinates in WGS84.

Time	Event	Event detail	Remarks	Image
Thursday 13 November 2013				
0800		Embarkation of personnel and material		
0830		Departure from Oostende		
1118		ftSTP01s try-out	5' haul	
1134		ftSTPI01s	10' haul four baskets of young, life <i>Ensis directus</i>	
1207		ftSTPI02s	10' haul	
1231		ftSTPI03s	10' haul	

Time	Event	Event detail	Remarks	Image
1312		ftSTPI05s	10' haul	
1352		ftSTPI04s	10' haul	
1433		ftSTPC01s	10' haul	
1458		ftSTPC02s	10' haul	
1523		ftSTPC03s	10' haul	
1740		arrival at Oostende port		
1820		end of campaign		

— End of campaign STP-T1 —



## 5. TRACK PLOTS

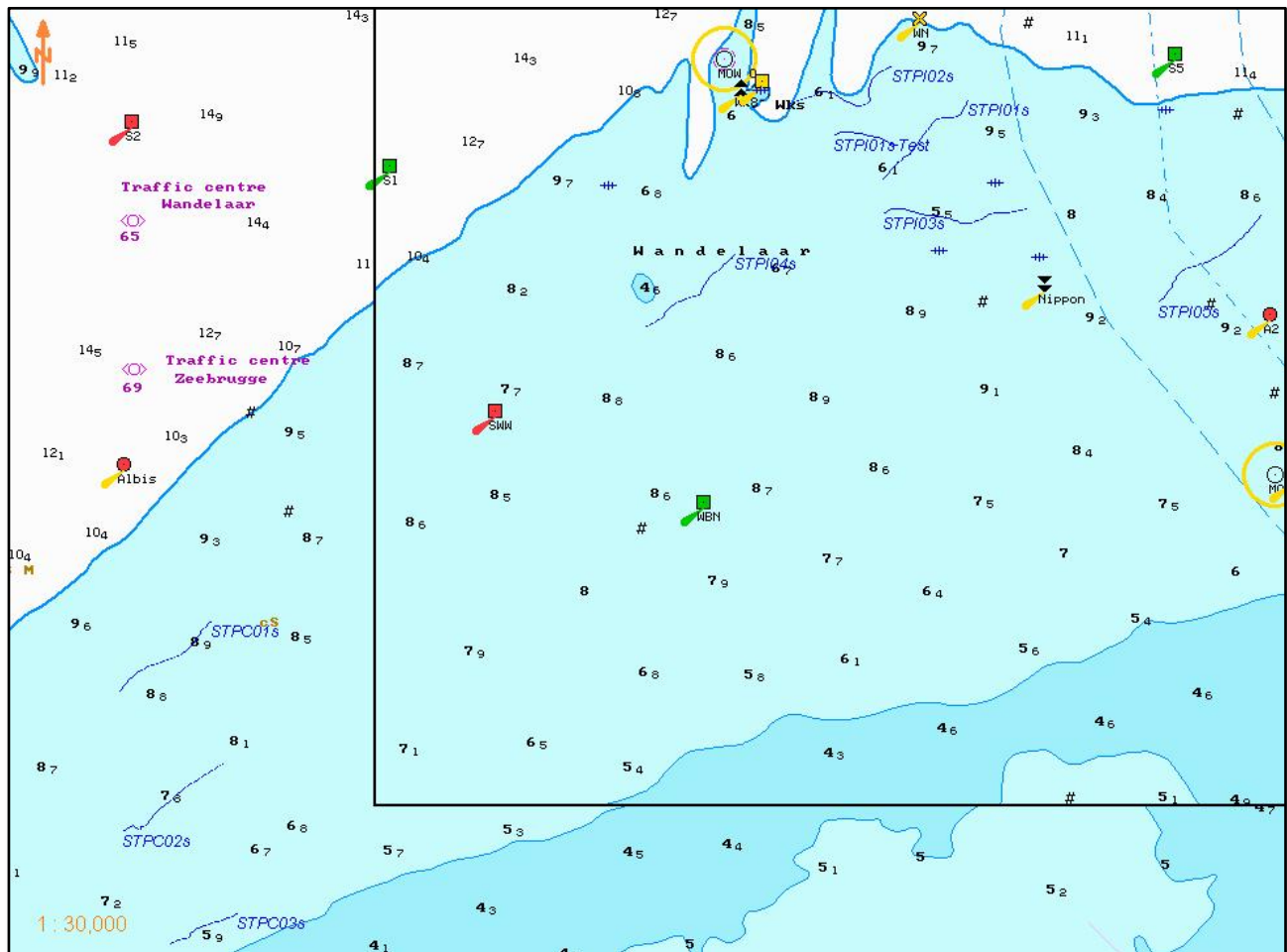


Figure 1: Track plots of campaign 2013/TP-T1

## 6. MEASUREMENTS AND SAMPLING

**Table 1: Fish track parameters**

Station	date	time	startLat	startLong	endLat	endLong	depth	wind speed	sorting cat*
STPI01-tryout	13/11/2013	11:18	N51°23.2965'	E003°03.6110'	N51°23.2494'	E003°04.1319'	11.0	3	5
STPI01s	13/11/2013	11:34	N51°23.4662'	E003°04.6733'	N51°23.0775'	E003°04.0012'	11.5	3	3
STPI02s	13/11/2013	12:07	N51°23.6360'	E003°04.0787'	N51°23.4545'	E003°03.2692'	11.5	3	5
STPI03s	13/11/2013	12:31	N51°22.9138'	E003°04.0087'	N51°22.9368'	E003°05.1457'	9.7	2	5
STPI05s	13/11/2013	13:12	N51°22.4743'	E003°06.1702'	N51°22.9028'	E003°06.9827'	9.6	2	5
STPI04s	13/11/2013	13:52	N51°22.7115'	E003°02.8340'	N51°22.3598'	E003°02.1383'	8.0	2	5
STPC01s	13/11/2013	14:53	N51°20.9058'	E002°58.7103'	N51°20.5608'	E002°57.9890'	8.5	2	5
STPC02s	13/11/2013	14:58	N51°19.8743'	E002°58.0187'	N51°20.2068'	E002°58.8090'	6.8	2	5
STPC03s	13/11/2013	15:23	N51°19.4698'	E002°58.9188'	N51°19.0848'	E002°57.9282'	4.8	2	4

\* A custom sorting category (sorting cat) was used to assess ease of sorting in function of dredge debris caught in the net:

1. net can't be retrieved, full of sludge, catch is lost.
2. net filled with solid sludge, difficult to rinse out leading to much time wasted
3. net filled with liquid sludge, needs to be flushed, but takes some time.
4. net contains sludge, but can without much hindrance be quickly rinsed leading to almost no time loss
5. clean haul, no sludge.



Figure 2: Some Cruise impressions.

## 7. REMARKS

A few technical issues were noted.

Although the winch setup facilitates hauling of the net and the catch, fishing on the side of the ship without a beam is not ideal for beam trawl fishing. The trawl was turned upside down twice during hauling. While this didn't affect the catch, it took some precious time to turn it the good side up.

Navigation instruments are basically sufficient for monitoring campaigns (augmented with own equipment).

Shelter for processing samples (writing, measuring, weighing) is not available and would be appreciated.

Cooperation with the crew was very agreeable and the working space and safety on board were good.

## 8. DATA STORAGE

What data is stored?

- Pictures
  - Pictures of beam trawl samples
- Biological parameters :
  - Epibenthos: species, density, biomass (wet weight) (+ sex, length for some species)
  - Fish: species, length, density, biomass (wet weight)
- Physical parameters:
  - Depth
- Other (recorded on)
  - Traject-plots for fish tracks per 10 seconds
  - Navigation and meteorological parameters per sampled station
- Where is the data stored?
  - Paper and excel files on ILVO server prior to storage in own database developed by VLIZ
- Who has been provided with a copy of the data?
  - Biological data are backed up on internal ILVO server
- Who is the contact person?
  - Dr. Gert Van Hoey

## CRANGON CRUISE 2013/STP T2 – CRUISE REPORT

Subscriber	:	Gert Van Hoey
Institute	:	ILVO Instituut voor Landbouw en Visserijonderzoek (ILVO:KH)
Address:	:	<b>ILVO</b> - Instituut voor Landbouw en Visserij Onderzoek, Eenheid Dier - Visserij, Sectie Biologisch Milieuonderzoek, Ankerstraat 1, B-8400 Oostende
Telephone	:	+32(0)59/569848 (ILVO)
Email	:	gert.vanhoey@ilvo.vlaanderen.be

**Monitoring: 28/11/2013**

1. Cruise details
2. List of participants
3. Scientific objectives
4. Operational course
5. Track plot
6. Measurements and sampling
7. Remarks
8. Data storage

### 1. CRUISE DETAILS

1.	Cruise number	2013/STP-T1
2.	Date/time (all from Zeebrugge port) departure from Oostende port arrival at Oostende port	28/11/2013 – 08h30 28/11/2013 – 17h40
3.	Chief Scientist  Participating institutes	MSc. Hans Hillewaert  ILVO
4.	Area of interest	Belgian part of the North Sea

### 2. LIST OF PARTICIPANTS







Institute	NAME	STP-T2
		28/11
<b>ILVO</b>	Hans HILLEWAERT	✓
“	Annelies DEBACKER	✓
“	Naomi BREINE	✓
“	Jan RANSON	✓
“	Norbert VANCRAEYNST	✓

### 3. SCIENTIFIC OBJECTIVES

The purpose of this monitoring is to assess the effects of a dredge disposal tryout on the occurrence of shrimp (*Crangon crangon*) in the area and whether it is possible for shrimp fishing to continue in this area. An impact-control design is therefore constructed where in each region a representative number of fishing tracks is taken. Sampling focus is primarily on the epibenthos fraction, where shrimp is included as the most dominant species.



### 4. OPERATIONAL COURSE

Throughout the campaign, track recordings are made with GPS Essentials android app.  
Fishtrack (3 m-beam trawl, 22 mm fine meshed shrimp-net, sampling with the current)[ft].  
All time-settings are UTC+1h. All coordinates in WGS84.

Time	Event	Event detail	Remarks	Image
Thursday 28 November 2013				
0800		Embarkation of personnel and material	Ship was relocated to Vlotdock necessitating passage through the Demey lock to reach open sea.	
0830		Departure from Oostende		
1029		ftSTPI01s	10' haul 3 lumps of hard clay in the catch	
1101		ftSTPI02s	10' haul 4 pieces of concrete and a lump of hard clay in the catch	
1127		ftSTPI03s	10' haul Plenty empty polychaete tubes	



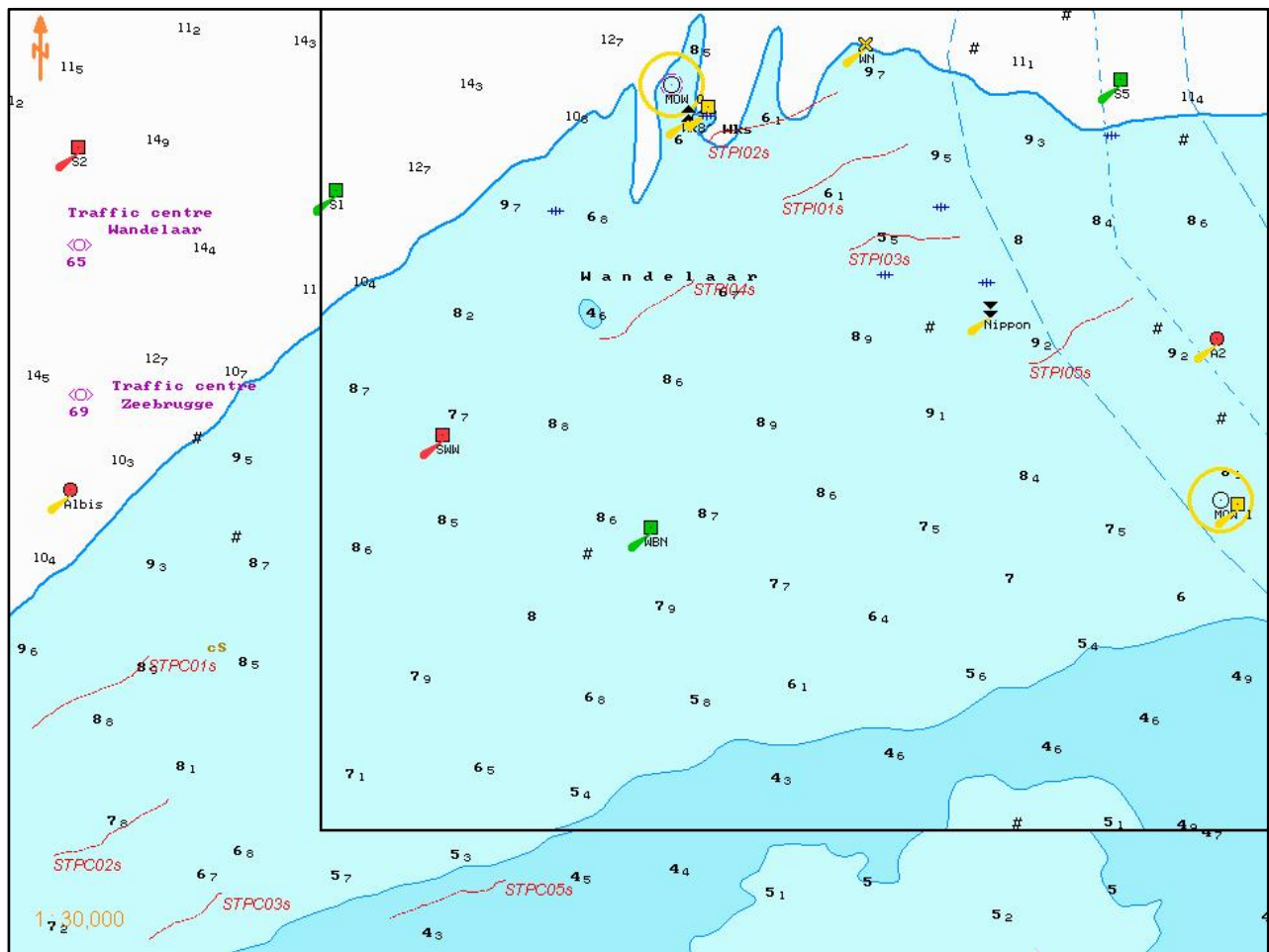
Time	Event	Event detail	Remarks	Image
1149		FtSTPI05s	10' haul	
1226		FtSTPI04s	10' haul Plenty empty <i>Lanice</i> tubes	
1308		FtSTPC05s	10' haul	
1331		FtSTPC03s	10' haul Some hydroids in the catch	
1353		FtSTPC02s	10' haul	

Time	Event	Event detail	Remarks	Image
1419		FtSTPC01s	10' haul	
1700		arrival at Oostende port		
1830		end of campaign		

— End of campaign STP-T2 —



## 5. TRACK PLOTS



**Figure 1: Track plots of campaign 2013/STP-T2**

## 6. MEASUREMENTS AND SAMPLING

**Table 1: Fish track parameters**

Station	date	time	startLat	startLong	endLat	endLong	depth	wind speed	wind dir	sorting cat <sup>*</sup>
STPI01	28/11	10:29	N51°23.1405'	E003°03.5534'	N51°23.4044'	E003°04.5365'	10.70	2/3	N	5
STPI02	28/11	11:01	N51°23.4133'	E003°02.9686'	N51°23.6626'	E003°03.9862'	11.00	2/3	N	5
STPI03	28/11	11:27	N51°22.8905'	E003°04.0766'	N51°22.9503'	E003°04.9606'	10.00	2	N	5
STPI04	28/11	11:49	N51°22.7421'	E003°02.8604'	N51°22.4544'	E003°02.1191'	10.00	2	N	3
STPI05	28/11	12:26	N51°22.3298'	E003°05.5068'	N51°22.6537'	E003°06.3167'	8.00	2	N	5
STPC05	28/11	13:08	N51°19.7903'	E003°01.3749'	N51°19.6020'	E003°00.4724'	4.30	2	N	5
STPC02	28/11	13:31	N51°19.9153'	E002°57.8117'	N51°20.1858'	E002°58.7143'	5.80	2	N	5
STPC03	28/11	13:53	N51°19.7196'	E002°59.1447'	N51°19.3661'	E002°58.4112'	7.50	2	N	5
STPC01	28/11	14:19	N51°20.8577'	E002°58.5140'	N51°20.5349'	E002°57.6430'	8.30	3	N	5

\* A custom sorting category (sorting cat) was used to assess ease of sorting in function of dredge debris caught in the net:

1. net can't be retrieved, full of sludge, catch is lost.
2. net filled with solid sludge, difficult to rinse out leading to much time wasted
3. net filled with liquid sludge, needs to be flushed, but takes some time.
4. net contains sludge, but can without much hindrance be quickly rinsed leading to almost no time loss
5. clean haul, no sludge.



*Figure 2: Some Cruise impressions.*

## 7. REMARKS

Good weather and no major problems.

A few small technical issues were noted:

- Navigation instruments are basically sufficient for monitoring campaigns (augmented with own equipment).
- Shelter for processing samples (writing, measuring, weighing) is not available and would be appreciated.

Cooperation with the crew was very agreeable and the working space and safety on board were good.

## 8. DATA STORAGE

What data is stored?

- Pictures
  - Pictures of beam trawl samples
- Biological parameters :
  - Epibenthos: species, density, biomass (wet weight) (+ sex, length, parasites for some species)
  - Fish: species, length, density, biomass (wet weight) (+ stomach content for some species)
- Physical parameters:
  - Depth
- Other (recorded on)
  - Traject-plots for fish tracks per 10 seconds
  - Navigation and meteorological parameters per sampled station
- Where is the data stored?
  - Paper and excel files on ILVO server prior to storage in own database developed by VLIZ
- Who has been provided with a copy of the data?
  - Biological data are backed up on internal ILVO server
- Who is the contact person?
  - Dr. Gert Van Hoey

## CRANGON CRUISE 2014/STP T3 – CRUISE REPORT

Subscriber	:	Gert Van Hoey
Institute	:	ILVO Instituut voor Landbouw en Visserijonderzoek (ILVO:KH)
Address:	:	<b>ILVO</b> - Instituut voor Landbouw en Visserij Onderzoek, Eenheid Dier - Visserij, Sectie Biologisch Milieuonderzoek, Ankerstraat 1, B-8400 Oostende
Telephone	:	+32(0)59/569848 (ILVO)
Email	:	gert.vanhoey@ilvo.vlaanderen.be

**Monitoring: 06/03/2013**

1. Cruise details
2. List of participants
3. Scientific objectives
4. Operational course
5. Track plot
6. Measurements and sampling
7. Remarks
8. Data storage

### 1. CRUISE DETAILS

1.	Cruise number	2014/STP-T1
2.	Date/time (all from Zeebrugge port) departure from Oostende port arrival at Oostende port	28/11/2014 – 08h00 28/11/2014– 16h50
3.	Chief Scientist  Participating institutes	MSc. Hans Hillewaert  ILVO
4.	Area of interest	Belgian part of the North Sea

### 2. LIST OF PARTICIPANTS







Institute	NAME	STP-T2
		06/03
<b>ILVO</b>	Hans HILLEWAERT	✓
“	Mumbi HILLEWAERT	✓
“	Naomi BREINE	✓
“	Jan RANSON	✓
“	Norbert VANCRAEYNES	✓

### 3. SCIENTIFIC OBJECTIVES

The purpose of this monitoring is to assess the effects of a dredge disposal tryout on the occurrence of shrimp (*Crangon crangon*) in the area and whether it is possible for shrimp fishing to continue in this area. An impact-control design is therefore constructed where in each region a representative number of fishing tracks is taken. Sampling focus is primarily on the epibenthos fraction, where shrimp is included as the most dominant species.

### 4. OPERATIONAL COURSE

Throughout the campaign, track recordings are made with GPS Essentials android app.  
Fishtrack (3 m-beam trawl, 22 mm fine meshed shrimp-net, sampling with the current)[ft].  
All time-settings are UTC+1h. All coordinates in WGS84.

Time	Event	Event detail	Remarks	Image
Thursday 06 March 2014				
0745		Embarkation of personnel and material		
0800		Departure from Oostende		
1021		ftSTPI02s	10' haul lots of empty shells	
10:52		FtSTPI01s	10' haul lots of empty shells	
1156		FtSTPI03s	10' haul 3 <sup>rd</sup> attempt successful	



Time	Event	Event detail	Remarks	Image
1238		FtSTPI05s	10' haul	
1309		FtSTPI04s	10' haul	
1343		FtSTPC01s	10' haul hard bottom, few biota	
1407		FtSTPC02s	10' haul hard bottom, very few biota	
1429		FtSTPC03s	10' haul	
1630		arrival at Oostende port		
1700		end of campaign		



## 5. TRACK PLOTS

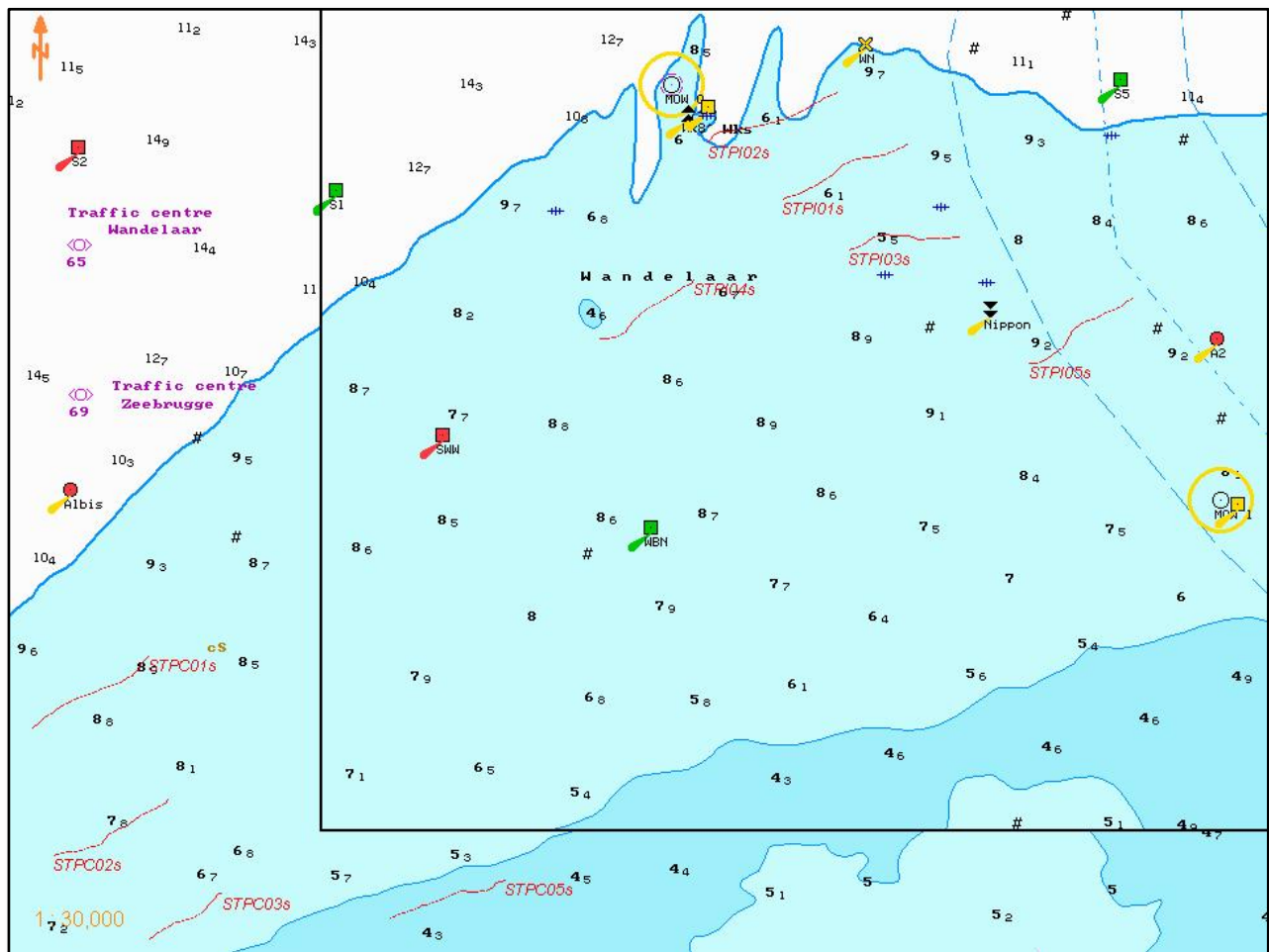


Figure 1: Track plots of campaign 2014/STP-T3

## 6. MEASUREMENTS AND SAMPLING

**Table 1: Fish track parameters**

Station	date	time	startLat	startLong	endLat	endLong	depth	wind speed	wind dir	sorting cat <sup>*</sup>
STPI02	06/03	10:21	N51°23.7383'	E003°04.1097'	N51°23.4235'	E003°03.2783'	8.00	2/3	S	4
STPI01	06/03	10:52	N51°23.4160'	E003°04.5632'	N51°23.1292'	E003°03.4662'	9.00	2/3	S	5
STPI03	06/03	11:56	N51°22.9550'	E003°04.9025'	N51°22.8683'	E003°03.9308'	7.00	3	S	5
STPI05	06/03	12:38	N51°22.7472'	E003°06.7762'	N51°22.4553'	E003°05.9012'	8.50	3	S	5
STPI04	06/03	13:09	N51°22.6823'	E003°02.8570'	N51°22.3468'	E003°02.0277'	8.00	3	S	5
STPC01	06/03	13:43	N51°20.8647'	E002°58.8442'	N51°20.4885'	E002°57.8603'	8.50	3	S	5
STPC02	06/03	14:07	N51°20.0018'	E002°58.2730'	N51°20.2927'	E002°59.1928'	8.00	3	S	5
STPC03	06/03	14:29	N51°19.5622'	E002°59.1577'	N51°19.2860'	E002°58.4532'	6.00	3/4	S	5

\* A custom sorting category (sorting cat) was used to assess ease of sorting in function of dredge debris caught in the net:

1. net can't be retrieved, full of sludge, catch is lost.
2. net filled with solid sludge, difficult to rinse out leading to much time wasted
3. net filled with liquid sludge, needs to be flushed, but takes some time.
4. net contains sludge, but can without much hindrance be quickly rinsed leading to almost no time loss
5. clean haul, no sludge.



Figure 2: Some Cruise impressions.

## 7. REMARKS

Good weather and no major problems.

A few small technical issues were noted:

- Navigation instruments are basically sufficient for monitoring campaigns (augmented with own equipment).
- Shelter for processing samples (writing, measuring, weighing) is not available and would be appreciated if foul weather.

Cooperation with the crew was very agreeable and the working space and safety on board were good.

## 8. DATA STORAGE

What data is stored?

- Pictures
  - Pictures of beam trawl samples
- Biological parameters :
  - Epibenthos: species, density, biomass (wet weight) (+ sex, length, parasites for some species)
  - Fish: species, length, density, biomass (wet weight) (+ stomach content for some species)
- Physical parameters:
  - Depth
- Other (recorded on)
  - Traject-plots for fish tracks per 10 seconds
  - Navigation and meteorological parameters per sampled station
- Where is the data stored?
  - Paper and excel files on ILVO server prior to storage in own database developed by VLIZ
- Who has been provided with a copy of the data?
  - Biological data are backed up on internal ILVO server
- Who is the contact person?
  - Dr. Gert Van Hoey

**Contact:**

**Gert Van Hoey**

Wetenschappelijk onderzoeker  
Instituut voor Landbouw- en Visserijonderzoek ILVO  
*Eenheid Dier*  
Ankerstraat 1 - 8400 Oostende  
Tel. +32 (0)59 56 98 47  
gert.vanhoey@ilvo.vlaanderen.be

Deze publicatie kan ook geraadpleegd worden op:  
[www.ilvo.vlaanderen.be](http://www.ilvo.vlaanderen.be)

Vermenigvuldiging of overname van gegevens toegestaan mits duidelijke bronvermelding.

**Aansprakelijkheidsbeperking**

Deze publicatie werd door ILVO met de meeste zorg en nauwkeurigheid opgesteld. Er wordt evenwel geen enkele garantie gegeven omtrent de juistheid of de volledigheid van de informatie in deze publicatie. De gebruiker van deze publicatie ziet af van elke klacht tegen ILVO of zijn ambtenaren, van welke aard ook, met betrekking tot het gebruik van de via deze publicatie beschikbaar gestelde informatie.

In geen geval zal ILVO of zijn ambtenaren aansprakelijk gesteld kunnen worden voor eventuele nadelige gevolgen die voortvloeien uit het gebruik van de via deze publicatie beschikbaar gestelde informatie.

Instituut voor Landbouw- en Visserijonderzoek  
Burg. Van Gansberghelaan 96  
9820 Merelbeke - België  
T +32 (0)9 272 25 00  
F +32 (0)9 272 25 01  
[ilvo@ilvo.vlaanderen.be](mailto:ilvo@ilvo.vlaanderen.be)  
[www.ilvo.vlaanderen.be](http://www.ilvo.vlaanderen.be)

